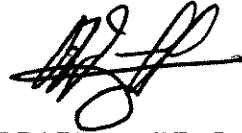


PLANEJAMENTO DA UTILIZAÇÃO DE UMA
FROTA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS EM
EXPLORAÇÃO POLICULTURAL, DETERMINANDO
A SOLUÇÃO DE MÍNIMO CUSTO COM AUXÍLIO
DE PROGRAMAÇÃO LINEAR

ANGELO DOMINGOS BANCHI

CAMPINAS, 1989.

Este exemplar corresponde a redação final da
tese defendida por Angelo Domingos Banchi e
aprovada pela Comissão julgadora em 04.12.89
Campinas, 04 de janeiro de 1990.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

PLANEJAMENTO DA UTILIZAÇÃO DE UMA FROTA DE
MÁQUINAS AGRÍCOLAS EM EXPLORAÇÃO POLICULTURAL,
DETERMINANDO A SOLUÇÃO DE MÍNIMO CUSTO COM
AUXÍLIO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR

Dissertação apresentada para obtenção do título de
MESTRE em ENGENHARIA AGRÍCOLA

Autor : ANGELO DOMINGOS BANCHI

Orientador : PROF. DR. OSCAR ANTONIO BRAUNBECK †

CAMPINAS, 1989.

Dedico esta dissertação
à minha esposa Maria Aparecida,
aos meus pais Angelo e Aparecida
e aos meus filhos
Marcos Henrique, Flávio e André,
dos quais furtei diversas horas
de convívio em prol da preparação desta.

AGRADECIMENTOS...

- ... à Faculdade de Engenharia Agrícola pela oportunidade;
- ... à COPERSUCAR pela concessão de efetuar e publicar o trabalho;
- ... ao Prof. Dr. Oscar A. Braunbeck pelas suas orientações e sugestões durante toda a realização desta pesquisa;
- ... às usinas de álcool e açúcar Bonfim, Dedini S/A, São Carlos e São José Z. L. por permitirem utilizar seus arquivos da área de mecanização agrícola;
- ... ao Eng. Mecânico Cassio Roberto Penteado pelo auxílio prestado no equacionamento do modelo matemático e pelas orientações nos assuntos referentes à pesquisa operacional;
- ... aos estagiários Paulo Fogaça, Sérgio Travalini e Marcelo Gonçalves de Oliveira pelo auxílio junto às atividades efetuadas nas áreas de matemática, computação e engenharia agrícola;
- ... ao Prof. Dr. Cláudio Bianor Sverzut pelas suas sugestões no desenvolvimento da pesquisa.

O autor deixa explícito, de forma enfática, um profundo e sincero agradecimento ao Eng. Agríc. Ricardo Soares de Arruda Pinto e ao Técnico Agríc. José Roberto Lopes, funcionários da COPERSUCAR, que não pouparam esforços nas inúmeras sugestões e inequívoca dedicação em vários aspectos do desenvolvimento do trabalho.

SUMÁRIO

	PÁG.
SUMÁRIO	i
LISTA DE FIGURAS	ii
LISTA DE GRÁFICOS	iii
LISTA DE RELATÓRIOS	iv
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	xiii
RESUMO	xxiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	46
5. MATERIAIS E MÉTODOS	63
6. RESULTADOS	98
7. DISCUSSÕES	103
8. CONCLUSÕES	109
ANEXO A	112
ANEXO B	161
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183
ABSTRACT	188
APÊNDICE A	190
APÊNDICE B	201
GLOSSÁRIO	211

LISTA DE FIGURAS

FIG. Nº	TÍTULO	PÁG.
3.1	Fluxo de informações do sistema desenvolvido para se obter o custo com reparos e manutenção de equipamentos	39
5.1	Fluxo de caixa da aquisição (VI) de um equipamento e de sua posterior venda (VR), após N anos de utilização	65
5.2	Fluxo de caixa contendo os valores de aquisição (VIAE) de um equipamento e de sua posterior venda (VRAE) após N anos, dispostos como valores equivalentes anuais	66
5.3	Fluxo de caixa contendo o valor referente à compra e posterior venda, após N anos, de um equipamento	66
5.4	Fluxograma operacional do sistema, ilustrando as etapas necessárias para o procedimento de um planejamento	94

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁF. Nº	TÍTULO	PÁG.
4.1	Gráfico de Gantt, discriminando os possíveis períodos para a realização das operações agrícolas em estudo	50
6.1	Escalonamento orçamentário em função dos meses do ano agrícola, referente às quatro unidades em análise	100
6.2	Previsão de gastos por alocação agrícola para as quatro empresas consideradas	101
6.3	Previsão de gastos médios por alocação agrícola para as quatro usinas examinadas	101

LISTA DE RELATÓRIOS

REL. Nº	----- TÍTULO -----	PÁG.
1	Relatório do cadastro de empresa	161
2	Relatório do cadastro de códigos	162
3	Relatório do cadastro de modelos de máquinas motoras	163
4	Relatório do cadastro de modelos de implementos agrícolas	164
5	Relatório do cadastro de atividades agrícolas e dias adequados para trabalho mecanizado em campo	165
6	Relatório do cadastro das características dos conjuntos operacionais, ordenado por atividade agrícola, máquina motora e implemento	166
7	Relatório do cadastro das características dos conjuntos operacionais, ordenado por máquina motora, implemento e atividade agrícola	167

REL. Nº	TÍTULO	PÁG.
8	Relatório do cadastro de atividades agrícolas a serem realizadas	168
9	Relatório de seqüência de realização das atividades agrícolas	169
10	Diagrama de Gantt discriminando os possíveis períodos de trabalho para as atividades agrícolas designadas	170
11	Relatório do arquivo de blocos (períodos de trabalho) e atividades agrícolas indicadas	171
12	Diretrizes classificadas por alocação, atividade agrícola, período de bloco e conjunto operacional	172
13	Diretrizes classificadas por período de bloco, alocação, atividade agrícola e conjunto operacional	173
14	Quantificação detalhada de máquinas motoras	174
15	Quantificação sintética de máquinas motoras	175
16	Quantificação classificada de máquinas motoras	176

REL. Nº	TÍTULO	PÁG.
17	Quantificação detalhada de implementos agrícolas	177
18	Quantificação sintética dos implementos agrícolas	178
19	Orçamento detalhado para a realização do planejamento	179
20	Orçamento estruturado para o planejamento	180
21	Orçamento sintético para o planejamento	181
22	Relatório de infactibilidades	182

LISTA DE TABELAS

TAB. Nº	TÍTULO	PÁG.
1	Número mínimo de dias agronomicamente secos, esperado em cada mês do ano e para dois tipos de textura de solo (A: arenoso; B: argiloso), nas regiões canavieiras do Estado de São Paulo	112
2	Vida média esperada e utilização anual de tratores	113
3	Duração média dos tratores de diversos grupos segundo a potência (Dira de Marília, fevereiro de 1985)	113
4	Consumo médio de combustível [1/(HP.h)]	114
4.1	Rol de operações agrícolas	49
4.2	Relação de blocos gerados com base nas operações agrícolas a serem realizadas	50

TAB. Nº	----- TÍTULO -----	PÁG.
5	Valores de relações de gastos com alguns itens de custo de tratores dos diversos grupos segundo a potência (Dira de Marília, fevereiro de 1985)	114
5.1	Levantamento efetuado na Usina São José Z. L. (Macatuba, SP) durante os meses de maio, julho e agosto de 1989, para quantificar os períodos inativos que influem na adoção do fator de correção de custo	73
5.2	Características técnico-econômicas das empresas agrícolas simuladas	95
6	Consumo de combustível por operação agrícola e modelos de equipamentos	115
6.1	Comparações entre os custos propostos pelo planejamento (mínimo e máximo) e o custo real obtido pelas empresas agrícolas B e C	99
6.2	Porcentagens mensais da previsão de gastos com mecanização	100
6.3	Participação porcentual das alocações junto ao custo total de mecanização agrícola das quatro unidades estudadas	101

TAB. Nº	----- TÍTULO -----	PÁG.
6.4	Comparação entre a área por máquina motora disponível e a prevista pelo planejamento para as quatro unidades	102
6.5	Custos de mecanização previstos pelo sistema para as quatro empresas agrícolas	102
7	índices de consumo de óleos lubrificantes por classes de máquinas motoras	116
8	índices de consumo de óleos lubrificantes por classes e modelos de máquinas motoras	117
9	Vida útil e coeficiente de reparos e manutenção de equipamentos agrícolas	118
10	Classificação dos períodos de inatividade dos conjuntos operacionais segundo seus motivos de parada, numa empresa sucro-alcooleira	119
11	Levantamento dos tempos ativos e inativos na Usina São Jose Z. L. (Macatuba, SP), baseado em coleta de dados referente aos anos de 1984 e 1985	120

TAB. Nº	TÍTULO	PÁG.
12	Características dos horímetros de cada um dos modelos de máquinas motoras e suas rotações nominais em possuindo horímetros mecânicos	121
13	Estimativa de vida e período de uso anual por classe de máquina motora	122
14	Determinação dos custos com reparos e manutenção das máquinas motoras	123
15	Determinação dos custos com reparos e manutenção por classe de máquinas motoras	124
16	Estimativa da vida e uso dos implementos agrícolas e de seus respectivos custos com reparos e manutenção	125
17	Atividades agrícolas (operação em tipo textural de solo areno-argiloso), períodos e áreas a serem realizadas na empresa A	126
18	Atividades agrícolas (operação em tipo textural de solo areno-argiloso), períodos e áreas a serem realizadas na empresa B	128

TAB. Nº	----- TÍTULO -----	PÁG.
19	Atividades agrícolas (operação em tipo textural de solo areno-argiloso), períodos e áreas a serem realizadas na empresa C	130
20	Atividades agrícolas (operação em tipo textural de solo areno-argiloso), períodos e áreas a serem realizadas na empresa D	132
21	Máquinas motoras e suas quantidades disponíveis para utilização em cada empresa	134
22	Implementos agrícolas e suas quantidades disponíveis em cada empresa	137
23	Caracterização das possíveis opções de trabalho para cada operação agrícola	139
24	Estrutura para a composição do custo do conjunto operacional para cada uma das operações agrícolas	145
25	Estimativa do número de dias convenientes para trabalho mecânico agrícola em cada uma das quatro empresas em análise	152

TAB. Nº	----- TÍTULO -----	PÁG.
26	Avaliação do uso das máquinas motoras existentes nas quatro unidades examinadas em função de seus modelos	153
27	índices de aproveitamento das máquinas motoras das unidades em função das faixas de potência e classes nas quais se encontram, ao longo do ano agrícola	156
28	Quantificação porcentual da participação das operações agrícolas junto aos custos de suas respectivas alocações e total de mecanização para as quatro unidades em pauta	160

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
AR(o,s)	Área para a realização da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s")	ha
AR'(o',s')	Área para a realização da atividade agrícola precedente "o',s'" (operação agrícola "o'" em solo de textura "s'")	ha
at	Indicador de atividade agrícola precedente à atividade "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s")	-----
C	Custo com conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	NCz\$
C(m,i,o,s)	Custo com conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i") na atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" no solo de textura "s") por unidade de tempo	NCz\$/h

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
CA(o,s)	Custo acumulado em função da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s")	NCz\$
CAC(m,i,o,s)	Custo acumulado em função da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s") com o conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	NCz\$
CAPC(m,i,o,s,p)	Custo acumulado em função da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s") no período de bloco "p" pelo conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	NCz\$
CC	Custo com combustível	NCz\$/h
Cc	Consumo de combustível por conjunto operacional	l/h
CF	Custo fixo	NCz\$
CFH	Custo fixo horário	NCz\$/h
CH(m,i)	Custo horário com conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	NCz\$/h

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
CL	Custo com lubrificante	NCz\$/h
CL/CC	índice da relação entre custo com lubrificante e custo com combustível	-----
CL/CCc	índice corrigido da relação CL/CC	-----
CO(m,i,o,s)	Capacidade operacional da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s") efetuada pelo conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	ha/h
CO(m,i,o ,	Capacidade operacional da at-ésima atividade s',at) agrícola precedente "o',s'" (operação agrícola "o'" em solo de textura "s'") efetuada pelo conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	ha/h
CPOP	Capacidade operacional da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s") efetuada pelo conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	ha/h

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
CPPT	Capacidade potencial da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s") efetuada pelo conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	ha/h
CRM	Custo com reparos e manutenção	NCz\$/h
CSAL	Custo com salários dos operadores	NCz\$/h
CT(m,i,o,s)	Capacidade teórica da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em textura de solo "s") executada pelo conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i")	ha/h
CTXS	Custo com taxas e seguros	NCz\$
CV	Custo variável	NCz\$
CVH	Custo variável horário	NCz\$/h
EFAP	Eficiência de aproveitamento (decimal)	-----
EFGL	Eficiência global (decimal)	-----
EFOP	Eficiência operacional (decimal)	-----

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
EFDP	Eficiência de disponibilidade (decimal)	-----
EFUT	Eficiência de utilização (decimal)	-----
FCC(o,s)	Fator de correção do custo na atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo "s") - decimal	-----
FCH(m,i,o,s)	Fator de correção das horas apontadas pelo horímetro para horas reais (decimal)	-----
FP(AR,AR')	Fator de proporcionalidade entre as áreas trabalhadas pela atividade agrícola precedente "o',s'" e pela atividade atual "o,s"	-----
F(m,i,o,s,p)	Função identificadora da realização da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" no solo de textura "s"), com o conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i"), no período de bloco "p"	-----

- Símbolo -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
F(m,i,o', s',p,at)	Função identificadora da realização da at-ésima atividade agrícola precedente "o',s'" (operação agrícola "o'" no solo de textura "s'"), com o conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i"), no período de bloco "p"	-----
G(o,s)	Função identificadora da existência da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s")	-----
H(m,i,o,s,p)	Horas trabalhadas pelo conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i") na realização da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" no solo de textura "s"), no período de bloco "p"	h
H(m,i,o', s',at)	Horas trabalhadas pelo conjunto operacional "m,i" (modelo de máquina motora "m" com modelo de implemento "i") na realização da at-ésima atividade agrícola precedente "o',s'" (operação agrícola "o'" no solo de textura "s'"), no período de bloco "p"	h

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
$H_H(m,i,o,s,p)$	Horas marcadas pelo horímetro na realização da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" no solo de textura "s"), com conjunto "m,i" (modelo de máquina motora "m" e modelo de implemento ("i")) no período de bloco "p"	h
I	Número de modelos de implementos	-----
i	Indicador de modelo dos implementos	-----
JTD	Jornada de trabalho diária	h/dia
M	Número de modelos de máquinas motoras	-----
m	Indicador de modelo de máquina motora	-----
N	Número de períodos de utilização do recurso	anos
NAT	Número de atividades agrícolas precedentes à atividade agrícola "o,s"	-----
$ND(o,s,p)$	Número de dias aptos para o trabalho agrícola mecanizado em campo na atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s") e no período de bloco "p"	dias

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
NH(o,s,p)	Horas disponíveis para a realização da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" no solo de textura "s") no período de bloco "p"	h
NHO(o,s)	Total diário de horas trabalhadas	h
NI(i)	Número de implementos do modelo "i"	-----
NIMP(i)	Número máximo de implementos utilizados no decorrer do planejamento	-----
NIM(i,o,s,p)	Número de implementos do modelo "i" utilizados na atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s") no período de bloco "p"	-----
NIN(i,p)	Número de implementos do modelo "i" utilizados nas atividades agrícolas que ocorrem no período de bloco "p"	-----
NMN(m,o,s,p)	Número de máquinas motoras de modelo "m" utilizadas na atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s") no período de bloco "p"	-----
NMNP(m,p)	Número de máquinas motoras de modelo "m" utilizadas nas atividades que ocorrem no período de bloco "p"	-----

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO	UNIDADE
NMFCF(m)	Número máximo de máquinas motoras usadas no proceder do planejamento em função de sua classe e faixa de potência	-----
NMMP(m)	Número máximo de máquinas motoras utilizadas no decorrer do planejamento	-----
NM(m)	Número de máquinas motoras do modelo "m"	-----
O	Número de operações agrícolas	-----
o	Indicador de operação agrícola	-----
o'	Indicador de operação agrícola precedente	-----
P	Número de blocos de trabalho	-----
p	Indicador do período de bloco de trabalho	-----
p'	Indicador do período de bloco de trabalho da atividade agrícola precedente	-----
PC	Preço do combustível	NCz\$/l
P030	Preço do óleo SAE 30	NCz\$/l

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
PEUA	Período estimado de utilização durante o ano	h
RCR	Recuperação de capital com retorno	NCz\$
RCRH	Recuperação de capital com retorno por unidade de tempo	NCz\$/h
RPM(m,i,o,s)	Rotação média do motor da máquina de modelo "m" acionando o implemento de modelo "i" na realização da atividade agrícola "o,s" (operação agrícola "o" em solo de textura "s"), no período de bloco "p"	1/min
RPMR(m)	Rotação de referência do motor da máquina de modelo "m", na qual as horas determinadas pelo horímetro equivalem às horas reais (relógio)	1/min
S	Número de tipos texturais de solo	-----
s	Identificador do tipo textural de solo onde se realizará a operação agrícola	-----
s'	Identificador do tipo textural de solo onde se realizará a operação agrícola precedente	-----

- SÍMBOLO -	----- DESCRIÇÃO -----	UNIDADE
SI(i)	Conjunto dos números de implementos requeridos em função do modelo "i" para cada período	-----
SM(m)	Conjunto dos números de máquinas motoras requeridas em função do modelo "m" para cada período	-----
SMCF(m)	Conjunto dos números de máquinas motoras requeridas do modelo "m" em função da classe e faixa de potência	-----
TX	Taxa de juros ao ano (decimal)	-----
VI	Valor de aquisição do equipamento	NCz\$
VIAE	Valor de aquisição anual equivalente do equipamento	NCz\$
VR	Valor residual do equipamento após N anos de utilização	NCz\$
VRAE	Valor residual anual equivalente do equipamento	NCz\$
Z	Custo global de mecanização	NCz\$

RESUMO

A presente dissertação mostra uma tecnologia para se efetuar o planejamento do maquinário agrícola. Para alcançar tal intento, foi desenvolvido um modelo matemático que usa programação linear e é operado por um sistema adequado a microcomputadores.

O sistema seleciona, quantifica tanto as máquinas motoras como os implementos e lhes programa a utilização, vinculado ao objetivo de determinar a opção de trabalho que acarrete o custo mínimo de mecanização. Leva em consideração: modelos e quantidades disponíveis de máquinas motoras e implementos; capacidades operacionais e eficiências das possíveis combinações de equipamentos em cada atividade agrícola; número de dias convenientes para a realização de trabalhos mecanizados em campo; jornada de trabalho diária; cronograma e área de trabalho para cada atividade agrícola.

Visa, principalmente, atender as expectativas de empresas agrícolas de médio e grande porte, com frotas contendo grandes quantidades de modelos e equipamentos. Nestes ambientes, a execução de um planejamento tem sua importância realçada frente à diversidade e complexidade de opções de trabalho que se apresentam.

Através de sua aplicação em quatro empresas agrícolas do ramo sucro-alcooleiro, índices técnicos foram obtidos, sendo que os principais encontram-se citados a seguir.

As operações agrícolas com maior representatividade junto ao custo de mecanização são, por ordem decrescente,

"carregamento mecânico de cana", "tríplice operação" e "gradagens pesadas", com valores de NCz\$ 24,79/ha, NCz\$ 10,16/ha e NCz\$ 8,09/ha respectivamente. Do valor total orçado para o ano agrícola numa empresa, necessita-se, em média, de 12,10% a.m. para cada um dos meses compreendidos entre maio e setembro, 8,37% a.m. para outubro e novembro, e 4,46% a.m. frente ao período que vai de dezembro a abril.

Obteve-se, como faixa de custo mínimo de mecanização das empresas pesquisadas, de NCz\$ 81,69/ha a NCz\$ 95,71/ha. A variação se justifica devido à diversidade encontrada tanto nos parques de máquinas como nas séries de operações agrícolas.

Todos os custos expressos foram calculados com base em dezembro de 1988.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira, buscando maior competitividade tanto no mercado externo como no interno, ao mesmo tempo em que convive com explorações de subsistência, apresenta propriedades rurais avançadas tecnicamente. Essas se caracterizam como atividades empresariais, objetivando alcançar os melhores resultados econômico-financeiros.

A utilização de máquinas agrícolas, além de essencial para o aumento das áreas cultivadas e agilização da execução dos serviços, há tempo é um dos mais importantes fatores internos de produção para o moderno proprietário rural.

O custo com mecanização é significativo. OZKAN & EDWARDS /1/ citam que nos Estados Unidos da América, dentro da faixa produtora de milho, esse custo só é excedido pelo investimento com a terra ou pelo custo de capital. Segundo BANCHI & MACHADO /2/, para uma agroindústria sucro-alcooleira a mecanização representa aproximadamente 20% do custo global de produção.

Além disso, em empresas de médio e grande porte, o parque de máquinas é geralmente composto por diversos modelos de tratores, caminhões, motores estacionários e implementos, propiciando que uma operação agrícola possa ser efetuada por vários conjuntos operacionais com diferentes custos.

Como a maximização dos resultados econômicos predispõe a minimização dos custos, faz-se mister a busca

de ferramentas que possibilitem atenuar os gastos inerentes ao sistema de mecanização. Dentre essas ferramentas, destacam-se a seleção de modelos de máquinas e suas programações de uso.

Há muitas metodologias simplificadas para realizar a programação e seleção de maquinário agrícola que, porém, não consideram de maneira global e simultânea os parâmetros: custos operacionais, capital de aquisição, capacidades operacionais dos equipamentos, número de dias convenientes para a execução de trabalho agrícola mecanizado, sequência das operações e jornada de trabalho.

Portanto, nessa área faltam técnicas convenientes que assessorem as tomadas de decisão tendo por objetivo uma minimização do custo. É neste âmbito que o presente trabalho se insere.

Com auxílio do computador e através da técnica de programação linear, propõe-se criar uma metodologia para efetuar o planejamento da utilização do setor motomecanizado de uma empresa agrícola, alcançando a opção de mínimo custo.

Outra possível aplicação seria a avaliação, dentro de um ambiente restrito, da viabilidade econômica de diferentes técnicas operacionais e de novos equipamentos.

2 OBJETIVOS

Esse trabalho apresenta os seguintes objetivos:

2.1 Definir uma metodologia para efetuar um planejamento que, para um dado parque de máquinas agrícolas, determine os modelos e respectivas quantidades de máquinas motoras e implementos. Esses equipamentos devem realizar um conjunto de operações dentro de um cronograma agrônomo e administrativamente especificado. Com o cálculo de todos os custos envolvidos determina-se a opção mais econômica. Em suma, o planejamento deve selecionar, quantificar e programar o uso das máquinas de uma empresa agrícola obtendo o mínimo custo.

2.2 Desenvolver um sistema computacional que viabilize a realização de simulações com fácil alimentação de dados e interpretação de resultados, sem que o usuário necessite ter conhecimentos sobre programação de computadores e pesquisa operacional.

2.3 Através da aplicação do sistema em 4 usinas de açúcar e álcool, efetuar estudos sobre a composição de seus parques de máquinas, englobando:

2.3.1 comparações entre a frota atual da usina e a especificada pelo planejamento (níveis existentes e utilizados);

2.3.2 determinação da quantidade de máquinas motoras nos diversos níveis de potência em função de períodos;

2.3.3 determinação dos custos tabelados por período, atividade agrícola e centro de custo;

2.3.4 comparações entre as 4 empresas citadas anteriormente através dos seguintes parâmetros:

- a) custos [NCz\$],
- b) custos por unidade de área [NCz\$/ha],
- c) total de potência requerida [kw],
- d) total de potência requerida por unidade de área [kw/ha].

3 REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo, com fim didático, foi subdividido em 4 tópicos, quais sejam: planejamento, programação linear, custos e capacidade operacional.

3.1 PLANEJAMENTO

Vários trabalhos já foram realizados enfocando o planejamento do uso de máquinas agrícolas. Segundo o modo de execução e o procedimento de resolução, podem-se classificá-los em três grupos distintos:

- a) não computacionais e heurísticos;
- b) computacionais e heurísticos;
- c) computacionais com técnicas de otimização.

Conforme HILLIER & LIEBERMAN /3/, um algoritmo heurístico é composto por um conjunto de decisões que obtém uma solução inteira ou real que não é, necessariamente, a ótima.

3.1.1 No primeiro grupo encontram-se diversos trabalhos, dentre os quais o sugerido por MIALHE /4/, que apresenta uma metodologia para a seleção de maquinaria agrícola fundamentada no levantamento das operações a executar e na determinação dos seus períodos de realização. Através de uma exploração da cultura de cana-de-açúcar, são ilustradas as várias fases do processo.

Principia elaborando uma relação detalhada de todas as operações agrícolas constantes no programa de produção. No caso citado, são feitas as seguintes subdivisões:

- a) formação de cultura de cana de ano;
- b) formação de cultura de cana de ano e meio;
- c) condução da cana-planta e soqueiras;
- d) colheita e transporte.

Para cada uma das subdivisões, são estimadas as áreas e o cronograma de realização das operações. Posteriormente, avalia-se o tempo disponível de trabalho, pois a previsão operacional considera as datas limites de início e término calcadas somente nos fatores associados ao desenvolvimento da cultura e ao meio ambiente, excluindo jornada de trabalho, domingos, feriados e dias de chuva.

O tempo disponível para cada operação é obtido através da seguinte equação:

$$T_D = \left[N - \left(n_{DF} + n_U \right) \right] \cdot H_j \quad (1)$$

onde:

T_D - tempo disponível no período considerado;

N - número total de dias no período;

n_{DF} - número de domingos e feriados;

n_U - número de dias úteis úmidos;

H_j - total de horas de jornada dos operadores.

Os valores numéricos de N e n_{DF} da eq.1, para um dado período, são obtidos consultando-se o calendário. O valor de H_j depende do número de horas de serviço de cada turno de trabalho e do número de turnos diários estabelecidos

para a execução de cada operação. A determinação do valor da variável n_0 , entretanto, oferece certas dificuldades e somente poderá ser feita por aproximação estatística.

Para a realização das operações agrícolas mecanizadas, considera-se dia úmido ou dia não adequado para trabalhos em campo como aquele em que o teor de água presente no solo impede ou dificulta o trabalho de máquinas agrícolas. Baseando-se nos trabalhos de MORETTI FILHO /5/, foi elaborada a tabela onde constam dados referentes ao número mínimo esperado de dias agronomicamente secos para várias localidades da zona canavieira do Estado de São Paulo. Os estudos foram realizados em solos arenosos e argilosos (tab.1).

Em seguida, MIALHE /4/ determina o parâmetro que expressa a intensidade do trabalho de execução de uma operação em determinado tempo ou, como ele mesmo define, ritmo operacional (R_M). Este é obtido através da relação entre a quantidade de trabalho a executar e o tempo disponível para fazê-lo, como segue:

$$R_M = \frac{\text{Área de trabalho [m}^2\text{]}}{\text{Tempo disponível [h]}} \quad (2)$$

De posse dos ritmos operacionais de todos os períodos para uma dada operação, o ritmo máximo é adotado como referente a esta operação. Esse procedimento é repetido para as demais operações.

Posteriormente, calcula-se o número de conjuntos operacionais capaz de desenvolver o ritmo operacional máximo estabelecido para cada operação agrícola. Como a capacidade operacional (C_{cO}) de cada conjunto é:

$$C_{CO} = L \cdot V \cdot E_{FE} \tag{3}$$

onde:

- L - largura de trabalho do implemento [m];
- V - velocidade do conjunto operacional [m/h];
- E_{FE} - eficiência de campo (decimal).

o número de conjuntos operacionais será dado por:

$$N = \frac{R_M}{C_{CO}} \tag{4}$$

Para facilitar a consulta aos resultados do processo, elaboram-se ábacos para a seleção com base na eq.4. O tipo indicado é o ábaco cartesiano, onde anotam-se o número de conjuntos operacionais sobre o eixo Y e os valores de largura de corte (ou da faixa de ação) da máquina ou implemento sobre o eixo X. Em cada possível velocidade de trabalho é desenvolvida uma curva e todos os valores são alocados em escala apropriada.

O trabalho apresenta uma solução para o problema, mas não considera vários fatores de significativa importância, tais como custo de cada conjunto operacional e custo ótimo global. A decisão da escolha dos modelos de equipamentos componentes dos conjuntos é aleatória ou empírica. O método, por si só, não possibilita alterar o ritmo operacional dentro de cada período, objetivando

otimização. Tal tarefa pode ser realizada posteriormente à execução do planejamento, alterando-se os períodos de trabalho. Vale ressaltar que, com a utilização da tabela de número mínimo esperado de dias agronomicamente secos, obtemos um superdimensionamento da frota necessária. E, além disso, o método não está e dificilmente poderia ser adequado para processamento em computadores.

3.1.2 No segundo grupo, que compreende as pesquisas de planejamentos através de algoritmos heurísticos e com a utilização de rotinas computacionais ou semi-computacionais, foram selecionados quatro trabalhos.

3.1.2.1 BURROWS & SIEMENS /6/ desenvolveram um programa de computador para determinar o custo mínimo, incluindo a seleção e a quantificação das máquinas, para fazendas de milho e soja na região produtora de milho dos Estados Unidos da América.

Os dados de entrada requeridos são: operações de campo a serem efetuadas, a data mais precoce para início da operação, a área para a execução de cada operação e a sua ordem de programação. Solicitam-se, também, o custo de mão-de-obra, a jornada diária de trabalho e a largura das ruas a serem cultivadas.

Comparações são efetuadas até se chegar ao parque de maquinário de custo mínimo, sendo que os custos calculados subdividem-se em fixos e variáveis, englobando mão-de-obra e penalização por execução de operação fora de período adequado. Há duas séries de testes:

- a) a primeira série determina o número de tratores e colhedoras, juntamente com a mão-de-obra requerida. Esses testes são feitos com acréscimo unitário de mão-de-obra, de trator e colhedora com a maior potência disponível. Computam-se os custos de cada teste,

armazenando-os. Em seguida, uma decisão é tomada em função do custo de penalização devido à execução de operação fora do período adequado. Quando esse custo for aproximadamente igual a zero, esta série de testes é terminada e o parque em questão é selecionado (solução inicial);

- b) a segunda série é efetuada para procurar o parque de maquinário de menor custo. Se um maquinário de potência menor puder reduzir o custo total da solução inicial, esse maquinário é selecionado. Esses testes continuam até se esgotarem todas as possibilidades de redução de custos. Sendo determinado o parque de máquinas ótimo, o computador imprime sua respectiva lista, seu uso anual, a programação das operações de campo e seus respectivos custos anuais.

Para a região produtora de milho dos Estados Unidos, foram determinados os parques ótimos de maquinaria. Tabularam-se os dados para fazendas de 121,4 a 809,4 ha. Também montou-se um nomograma horizontal para identificar o efeito da alteração de qualquer um dos fatores de custo, isoladamente, no custo total do maquinário.

Verificou-se que o custo por unidade de área, de maneira geral, é decrescente em relação ao aumento da área explorada, fato que se justifica pela existência de maiores possibilidades de aproveitamento dos equipamentos.

3.1.2.2 HUGHES & HOLTMAN /7/ trabalharam num algoritmo heurístico que efetua a seleção de um sistema de maquinário agrícola, incluindo tratores, implementos e equipamentos autopropelidos, além de estimar os custos operacionais.

Seu procedimento divide-se em quatro diferentes fases: determinação do requerimento de potência do sistema, seleção de tratores, seleção de conjuntos operacionais e análise dos custos.

Na primeira fase, subdividem-se todas as operações agrícolas a serem efetuadas em blocos. Esses blocos são executados dentro de determinado período, com começo e fim assumidos, e homogêneos quanto ao número e tipos de operações. Cada operação tem sua energia efetiva calculada multiplicando-se a força de tração necessária por unidade de largura, pela área respectiva a ser executada e dividindo-se esse produto pela eficiência de campo. Somando-se as energias efetivas de todas as operações pertencentes ao bloco, encontra-se a energia efetiva total do bloco. Dividindo-se esse dado pelo tempo disponível, obtém-se o requerimento de potência efetiva do bloco em questão. A potência efetiva requerida pelo sistema será a maior das potências efetivas requeridas nos blocos. Essa potência será aumentada pelo fator de segurança para se obter a potência projetada do sistema, usada na seleção de tratores e máquinas. A potência adicional é justificada pelos autores para ser utilizada em situações adversas como operações de pequena monta e/ou inesperadas. Outro efeito da seleção com uso da potência projetada é que a taxa média de carga de cada trator pode ser reduzida para uma porcentagem inferior a sua máxima carga, fato que auxilia o aumento da vida do equipamento.

Em sua segunda fase, os tratores são designados para cada bloco, do menor para o maior em ordem de potência, para determinar qual trator será usado para todas as operações do bloco. Se nenhum for capaz, o de maior potência é designado para trabalhar em sua máxima capacidade no total de tempo disponível para o bloco. A

metodologia é, então, repetida para alocar o trabalho remanescente para outros tratores. Em seguida, as operações específicas de campo em cada bloco são atribuídas a cada trator. O trator programado de maior potência é indicado para a maior porção possível da operação de campo. Se a potência disponível do trator excede a requerida para a operação, as subseqüentes e/ou a fração da próxima é atribuída até que a potência disponível total do trator seja alcançada. Esse processo continua até que todas as operações de campo do bloco sejam designadas aos tratores.

Na fase seguinte, os conjuntos máquina motora-implimento são investigados com relação aos limites impostos pela potência disponível e pela velocidade. Se plausíveis, têm seus tempos de trabalho anual calculados.

Na última fase, os conjuntos são selecionados segundo o menor custo total anual médio, levando-se em conta depreciação, juros, reparos, garagem, taxas e seguro.

3.1.2.3 SINGH & HOLTMAN /8/ criaram um algoritmo heurístico que seleciona um sistema de maquinaria para uma propriedade agrícola com várias culturas, levando-se em consideração datas de início e fim das operações (tempos restritos), relação das máquinas e suas capacidades, e condições de trabalho no campo.

O sistema necessita de três grupos de informações de entrada: dados para calcular o tempo requerido para executar as operações, dados para computar o tempo disponível para sua realização e dados para cálculo e análise de custos.

O procedimento consiste de uma série de subotimizações por busca iterativa, sujeitas às restrições de conclusão de cada operação.

O tempo disponível de trabalho agrícola para cada operação com designado nível de probabilidade é calculado através da equação:

$$\text{Hour}_{ik} = \left[\bar{x}_{ik} / \sum_{i=L}^M \bar{x}_{ik} \right] \left[\sum_{i=L}^M \bar{x}_{ik} - z\alpha \cdot \left(\sum_{i=L}^M s_{ik}^2 \right)^{1/2} \right] \cdot \text{ND} \cdot H_k \quad (5)$$

onde:

- Hour_{ik} - horas disponíveis de trabalho no campo durante a semana i para a operação k ;
- \bar{x}_{ik} - média da fração dos dias adequados de calendário para trabalho em campo durante a semana i para a operação k ;
- s_{ik} - desvio padrão da fração de dias adequados do calendário para trabalho em campo durante a semana i para a operação k ;
- L - primeira semana do período;
- M - última semana do período;
- ND - número de dias do calendário de trabalho permitido durante a semana;
- H_k - horas trabalhadas no campo por dia, na operação k ;
- $z\alpha$ - número da tabela de distribuição acumulativa normal, correspondente ao nível de respectiva probabilidade.

Em cada subotimização, o nível de potência (tratores) ou a largura do equipamento (implementos e colhedoras) é assumido e a capacidade operacional de cada atividade é calculada, sujeita às restrições quanto à potência disponível, tamanho do implemento e velocidade. O tempo de campo requerido para cada operação é determinado

através da divisão da área total da cultura pela capacidade operacional, onde essa é calculada como segue:

$$EFC_I = \frac{HPTRAC \cdot 0,96 \cdot TE_I \cdot LFAC \cdot RE_I \cdot FE_I}{D_I / 360} \quad (6)$$

para:

$$I = 1, 2, \dots, NTIMP$$

onde:

- EFC_I - capacidade efetiva de campo na operação I [ha/h];
- $HPTRAC$ - potência PTO [kw] do trator;
- TE_I - eficiência tratorária para a operação I (decimal);
- $LFAC$ - quociente da potência do trator usada na execução de uma operação pela potência calculada do trator;
- RE_I - confiabilidade da máquina para a operação I (decimal);
- FE_I - eficiência da máquina para a operação I (decimal);
- D_I - unidade de tração da máquina para a operação I [N/m];
- $NTIMP$ - número de operações que utilizam trator;
- 360 - $(3600 \text{ s/h} \cdot 1000 \text{ w/kw}) / 10000 \text{ m}^2/\text{ha}$.

Esse resultado é, então, comparado com o tempo requerido. Se a diferença não for igual ou próxima de zero, a suposição é refeita e o procedimento repetido até a condição ser satisfeita. O processo de seleção continua neste tipo de subotimizações para os equipamentos

ETC - porcentagem do tempo de trabalho que é gasto no campo (decimal).

O requerimento de potência da série, correspondente à somatória das potências das operações integrantes, será calculado pelo trabalho necessário a sua realização.

$$\text{Trab} = \frac{F}{27} \cdot \frac{A}{E_F} \quad (8)$$

onde:

Trab - trabalho necessário para realização das operações integrantes de cada série [cv.h];

F - força por unidade de largura [kgf/m];

A - área efetivamente trabalhada [ha];

E_F - eficiência de realização do trabalho no campo (decimal).

A partir desta equação, obtêm-se:

$$\text{Trab. Unitário} = \frac{\text{Trab}}{A} = \frac{F}{27 \cdot E_F} \quad (9)$$

onde:

(colhedoras, tratores e implementos), sendo que, em cada uma delas, procura-se fazer o máximo uso de cada unidade.

3.1.2.4 CORRÊA & SANTANA /9/ descreveram uma metodologia de planejamento para a qual, inicialmente, é elaborada uma relação das operações a serem realizadas na exploração da cultura. As operações executadas sequencialmente são subdivididas em séries.

Cada série deverá conter os seguintes dados: datas previstas de início e final da realização dos trabalhos de campo, carga de trabalho diário, número de dias de trabalho semanal, estimativa dos dias perdidos por impropriedade das condições de campo, e tempo perdido para acoplamento e transporte das máquinas. Para cada operação, também são determinadas a velocidade média adotada, a eficiência de trabalho de campo obtida e a força necessária por unidade de largura.

Calcula-se o tempo disponível para cada série pela expressão:

$$T = NDC \cdot DS \cdot HD \cdot PDU \cdot ETC \cdot 1/7 \quad (7)$$

onde:

- T - tempo disponível para realização das operações de cada série [h];
- NDC - número de dias da série, contados no calendário desde o início até o final do período considerado [dias];
- DS - jornada de trabalho semanal [dias/semana];
- HD - período de trabalho diário [h/dia];
- PDU - porcentagem dos dias contados que são realmente úteis ao trabalho de campo (decimal);

Trab. Unitário - grandeza característica da operação
[cv.h/ha].

Em seguida, uma série de etapas é executada seqüencialmente, tal como apresentado:

- a) cálculo do trabalho unitário para cada operação;
- b) cálculo do trabalho total de cada operação;
- c) cálculo do trabalho total da série;
- d) cálculo da potência da série, que corresponde à divisão do trabalho da série pelo seu respectivo tempo;
- e) adoção da maior potência dentre as apresentadas pelas séries, a qual será adotada para a seleção dos equipamentos;
- f) cálculo da potência efetiva necessária, obtida através da divisão da potência calculada por um coeficiente de valor em torno de 0,4 e 0,5.

O próximo passo é a seleção das unidades de potência, no qual procura-se alocar todos os tratores, preferencialmente os menores e de mesma potência. São feitas tentativas sucessivas adotando-se diferentes e crescentes números de tratores, cujas potências são testadas com as dos tratores disponíveis no mercado.

Para posterior distribuição, acha-se o trabalho de cada trator multiplicando-se a sua potência efetivamente utilizada em campo pelo tempo da série. A ordem cronológica de execução das séries e de suas operações é respeitada. A distribuição começa na primeira operação com o primeiro trator. O trabalho disponível do trator é comparado com o trabalho da operação. Se for maior ou igual, o trator executará toda a operação; caso contrário, desenvolverá todo o seu trabalho, sendo necessário um outro para terminar o trabalho da operação.

A área [A] correspondente e o tempo [T] para executar poderão ser obtidos pelas equações:

$$A(\text{ha}) = \frac{\text{Trabalho do trator na operação (cv.h)}}{\text{Trabalho unitário da operação (cv.h/ha)}} \quad (10)$$

$$T(\text{h}) = \frac{\text{Trabalho do trator na operação (cv.h)}}{\text{Potência efetivamente utilizada pelo trator (cv)}} \quad (11)$$

O cronograma dos trabalhos de campo poderá ser organizado, bem como os implementos poderão ser dimensionados, fazendo-se uso da equação:

$$L = \frac{C_{TR}}{V \cdot E_F \cdot 0,1} \quad (12)$$

onde:

- L - largura de corte do equipamento [m];
- C_{TR} - capacidade de trabalho [ha/h];
- V - velocidade média de trabalho da operação [km/h].

As pesquisas apresentadas neste grupo (BURROWS & SIEMENS /6/, 1974; HUGHES & HOLTMAN /7/, 1976; SINGH & HOLTMAN /8/, 1979; CORRÊA & SANTANA /9/, 1981), embora trabalhem com unidades diferentes - área, potência, tempo

e trabalho - para representar suas respectivas necessidades de serviço, procuram achar uma solução através da alocação de recursos. Posteriormente, estes são verificados por via de comparações. Geralmente, nessa alocação de recursos são utilizados, inicialmente, tratores de potências maiores. Isto pode redundar no fato da solução apresentada não estar convergindo para o custo ótimo global. Podemos dizer que, embora os trabalhos deste grupo estejam voltados para otimizações, nenhum obtém o custo mínimo global, pois tratam o problema por partes, desconsiderando sua simultaneidade.

3.1.3 Finalizando, dois modelos são apresentados para o terceiro grupo de formas de planejamento, composto de métodos computacionais com técnicas de otimização.

3.1.3.1 AUDSLEY /10/ descreve um modelo de programação linear, aplicado a explorações agrícolas, que efetua um planejamento global e também permite avaliar a viabilidade da introdução de novas culturas, técnicas operacionais ou máquinas.

O objetivo principal é maximizar o lucro através da determinação das culturas mais convenientes, dos tipos e quantidades de máquinas, e da quantificação da mão-de-obra necessária.

Segundo o autor, a introdução de novas tecnologias em uma empresa pode ter complexas conseqüências, pois afeta todo um sistema composto de operários, máquinas e culturas. Para se concluir que uma inovação é vantajosa, as opções de trabalho precisam ser modeladas e analisadas em conjunto e não individualmente.

O modelo avalia, através de simulações, os limites econômicos e técnicos em que uma máquina, prática cultural ou cultura deve estar inserida para que seja comercialmente viável, dentro das condições de uma dada

fazenda. Tais simulações também podem ser utilizadas para administrar estratégias rurais.

O sistema computacional considera penalizações no lucro devido aos descumprimentos dos períodos adequados para a realização das operações agrícolas e à ocorrência de mudanças de culturas.

Os dados de entrada são:

- a) possíveis culturas e seus respectivos lucros;
- b) operações agrícolas necessárias a cada cultura;
- c) período adequado para a realização de cada operação;
- d) estimativa de horas convenientes para trabalho em campo;
- e) custo por hectare de operação realizada fora do seu período adequado;
- f) custo por hectare devido à ocorrência de rotação de cultura;
- g) quantidades e custos das máquinas e de mão-de-obra.

A função objetivo é composta pela soma dos lucros obtidos nas culturas, subtraídas as parcelas: gastos com maquinaria e operadores, penalizações por possíveis rotações de culturas e penalizações por realização das operações fora dos períodos adequados.

São considerados sete tipos de restrição:

- a) total de horas dos operadores/máquinas - o total de horas trabalhadas com as máquinas ou pelos operadores, em cada período de trabalho, deve ser inferior ao total das horas disponíveis;
- b) seqüência de operações - as operações de uma cultura devem ser realizadas em determinada seqüência, sem que a área trabalhada de uma operação seja maior que a da sua anterior;

- c) seqüência de culturas - ocorre na transição das culturas e deve obedecer à regra segundo a qual a área trabalhada na primeira operação da cultura atual deve ser menor ou igual à área trabalhada na última operação da cultura anterior;
- d) área mínima a ser trabalhada - é aplicada em casos de se exigir que uma determinada porção de área seja trabalhada em determinado período;
- e) área máxima por cultura - o total de área de uma cultura deve ser menor que um limite pré-estabelecido;
- f) área máxima para todas as culturas - a somatória de todas as áreas utilizadas para culturas deve ser menor ou igual à área a ser planejada;
- g) operadores e máquinas - o número de operadores e de máquinas é restrito, isto é, sua utilização deve ser igual ou inferior a uma determinada quantidade.

O autor do trabalho conclui que o sistema é viável, podendo ser utilizado por pesquisadores e proprietários rurais. Os maiores erros advém tanto do subdimensionamento do número de horas convenientes para a realização do trabalho agrícola em campo, por vezes feito em função da utilização de um fator de segurança, como da complexidade do sistema. Para conclusões sobre a variação de opções de trabalho, estas devem ser implementadas isoladamente em novos problemas. Seus resultados podem subsidiar análises do ponto de vista global.

3.1.3.2 DANOK et alli /11/ desenvolveram um estudo para uma fazenda estatal do Iraque denominada Nai. Tinham por objetivo desenvolver um modelo que, simultaneamente, solucionasse os problemas de seleção de máquinas,

determinação da área de produção das culturas e quantificação das necessidades de mão-de-obra permanente e volante.

A fazenda Nai, localizada na parte central do Iraque, possui uma área de 4.760 ha, dentre os quais 4.000 ha com possibilidades de serem aproveitados e apenas 1.125 explorados até o momento devido à limitação imposta pela falta de infra-estrutura de irrigação. É mantida pelo governo e não tem nenhuma restrição com relação à utilização de capital.

Criou-se um modelo matemático, denominado Baath, com o objetivo de maximizar os lucros, aceitando exogenamente determinadas informações e elementos de custo. As possíveis culturas são: trigo, linho, trevo, açafoa (outono e primavera), algodão e milho (outono e primavera). A produção de cada cultura envolve as operações de aração, gradeação, plantio, irrigação e colheita. O ano é dividido em 24 períodos. A maquinaria é composta por um parque de tratores subdividido em faixas de potência (44,16, 51,52, 55,20, 58,88 e 73,60 kW), arados (3, 4 e 5 discos), grades (427 e 579 cm), semeadoras de grãos, plantadoras de milho, colhedoras de grãos (427 e 671 cm) e colhedoras de algodão.

Os parques de máquinas são selecionados considerando a inexistência de equipamentos na fazenda. Utilizam-se as variáveis: depreciação, juros sobre o capital e custos variáveis. As culturas selecionadas pelo planejamento são repetidas ano após ano e seus coeficientes técnicos e preços são assumidos.

O modelo é operado segundo programação linear inteira mista e possui a seguinte função objetivo a ser maximizada:

$$Z_0 = (R.H) - (C.Y) - (U.Z) - (B.P) - (E.D) - (F.S) - (A.I) - (O.T) - (V.X) \quad (13)$$

onde:

- Z₀ - lucro líquido;
- R - lucro por cultura;
- H - área da cultura;
- C - custo com amortização dos implementos;
- Y - números de implementos adquiridos (variável inteira);
- U - custo com amortização das máquinas motoras;
- Z - números de máquinas motoras adquiridas (variável inteira);
- B - custo variável na aração, durante cada período, dos conjuntos operacionais apropriados;
- P - área de realização da operação de aração;
- E - custo variável na gradeação, durante cada período, dos conjuntos operacionais apropriados;
- D - área de realização da operação de gradagem;
- F - custo variável de plantio por cultura;
- S - área de plantio;
- A - custo com irrigação por cultura e por período;
- I - área de irrigação;
- O - custo com mão-de-obra fixa por trabalho e por período;
- T - quantidade de tempo de mão-de-obra fixa utilizada;
- V - custo com mão-de-obra volante por período;
- X - quantidade de tempo de mão-de-obra volante.

A função objetivo está sujeita às restrições:

- a) adequação dos conjuntos operacionais, com:

$$D_0 . Y - S_0 . Z \leq 0$$

(14)

onde:

$D0$ - matriz de zeros e uns, dependendo da adequação dos implementos às especificações das máquinas motoras;

$S0$ - matriz de zeros e uns que especifica se a máquina motora se adequa ao implemento presente.

b) área, com:

$$L \cdot P \leq TA \quad (15)$$

onde:

L - vetor que resume todas as atividades da aração;

TA - total de área a ser trabalhada.

c) precedências, com:

$$- G_p \cdot P + G_f \cdot D \leq 0 \quad (16)$$

$$- G_p \cdot D + G_f \cdot S \leq 0 \quad (17)$$

$$- G_p \cdot S + G_f \cdot H \leq 0 \quad (18)$$

$$- G_p \cdot H + G_f \cdot P \leq 0 \quad (19)$$

onde:

G_P - matriz de zeros e uns representando períodos em que ocorre o processamento da terra por uma atividade precedente;

G_F - matriz de zeros e uns representando o processamento da terra de uma atividade precedente por uma atividade sucessiva.

d) irrigação, com:

$$R_I \cdot S - I \leq 0 \quad (20)$$

$$WI \leq TW \quad (21)$$

onde:

R_I - requerimentos do balanço hídrico;

WI - água utilizada na irrigação para cada período;

TW - suprimento de água para cada período.

e) tempos de uso das máquinas, com:

$$- J \cdot Z + K_P \cdot P + K_D \cdot D + K_S \cdot S + K_H \cdot H \leq 0 \quad (22)$$

$$- M_P \cdot Y + N \cdot P \leq 0 \quad (23)$$

$$- M_D \cdot Y + N \cdot D \leq 0 \quad (24)$$

$$- M_S \cdot Y + N_S \cdot S \leq 0 \quad (25)$$

$$- M_H \cdot Y + N_H \cdot H \leq 0 \quad (26)$$

onde:

J - tempo de trabalho disponível;

$K_P \cdot P$ - requerimentos utilizados para a operação de aração;

$K_D \cdot D$ - requerimentos utilizados para a operação de gradagem;

$K_S \cdot S$ - requerimentos utilizados para a operação de plantio;

$K_H \cdot H$ - requerimentos utilizados para a operação de colheita;

$M_P \cdot Y$ - tempo de trabalho dos implementos na aração;

$M_D \cdot Y$ - tempo de trabalho dos implementos na gradagem;

$M_S \cdot Y$ - tempo de trabalho dos implementos no plantio;

$M_H \cdot Y$ - tempo de trabalho dos implementos na colheita;

$N_P \cdot P$ - tempo necessário para aração;

$N_D \cdot D$ - tempo necessário para gradagem;

$N_S \cdot S$ - tempo necessário para plantio;

$N_H \cdot H$ - tempo necessário para colheita.

f) mão-de-obra, com:

$$Q_P \cdot P + Q_D \cdot D + Q_S \cdot S + Q_H \cdot H + T \leq TL \quad (27)$$

$$Q_{TH} \cdot H + Q_I \cdot I - T - X \leq 0 \quad (28)$$

onde:

- Q_P . P - uso de mão-de-obra para aração;
 Q_D . D - uso da mão-de-obra para gradagem;
 Q_S . S - uso da mão-de-obra para plantio;
 Q_H . H - uso da mão-de-obra para colheita;
 T - mão-de-obra transformada em permanente;
 TL - total de mão-de-obra disponível;
 Q_{TH} . H - uso da mão-de-obra para colheita
 (temporária);
 Q_I . I - uso da mão-de-obra para irrigação
 (temporária);
 X - mão-de-obra temporária.

Para a obtenção da solução do problema, utilizou-se a técnica de Decomposição de Benders, ou seja, o modelo foi decomposto em dois problemas, um com variáveis inteiras e o outro com variáveis reais. Foi usado um computador de grande porte, denominado CDC 6500.

Foram realizadas as seguintes simulações:

- a) cronograma de trabalho fixo, áreas das culturas agrícolas usuais, uso da maquinaria existente (situação real da propriedade);
- b) cronograma otimizado, áreas das culturas agrícolas usuais, uso da maquinaria existente na propriedade;
- c) cronograma e áreas das culturas agrícolas otimizados, uso da maquinaria existente na propriedade;
- d) cronograma e uso da maquinaria otimizado, áreas das culturas agrícolas usuais;

e) cronograma, áreas das culturas agrícolas e uso da maquinaria otimizados.

Os lucros para cada uma das situações foram, respectivamente, -14.844, -11.138, -4.530, -2.530, 4.751 dinares iraquianos.

O autor conclui que os maiores lucros devem-se, principalmente, aos seguintes fatores: utilização de culturas mais lucrativas, mecanização da colheita, menor uso de mão-de-obra volante em função da intensificação da mecanização e melhor distribuição das necessidades de mão-de-obra ao longo do ano agrícola. O planejamento não foi aplicado pelos dirigentes da fazenda na sua totalidade.

Os dois trabalhos apresentados acima utilizam-se de potentes ferramentas para a resolução do problema e analisam de maneira global a otimização do planejamento das culturas e do uso das máquinas. Contudo, embora imponham que a realização das operações agrícolas seja efetuada obedecendo a uma determinada seqüência, apresentam um equacionamento simplista devido ao fato de não estarem sendo aplicados a problemas com grande número de operações. Tal equacionamento, quando aplicado a problemas maiores, poderá não representar adequadamente a real situação, principalmente com relação às precedências compostas, ou seja, quando duas ou mais atividades agrícolas em conjunto liberam uma única área para uma atividade seguinte. Deve-se ainda salientar que DANOK et alli /11/ desenvolveram o modelo Baath para um caso particular (com relação às culturas e operações agrícolas). Seria mais adequado que atingisse universos mais amplos de aplicações, admitindo maior número de variáveis exógenas.

3.2 PROGRAMAÇÃO LINEAR

Após essa elucidação dos estudos já realizados frente a problemática do planejamento do uso das frotas agrícolas, faz-se necessário apresentar a técnica matemática utilizada por este trabalho: a programação linear.

A técnica de programação linear é uma das que mais se salienta como ferramenta matemática para otimização. SHIMIZU /12/ a define como um procedimento para designar ou distribuir uma quantidade fixa de recursos para uma determinada finalidade, de tal modo que alguma função ou objetivo seja otimizado.

O problema de programação linear pode ser matematicamente formulado através da determinação do valor das incógnitas X_1, X_2, \dots, X_N de maneira que se maximize (ou minimize) a função objetivo:

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 + \dots + C_N X_N = C_j X_j \quad (29)$$

obedecendo às M condições ou restrições impostas às N variáveis X_j :

$$\begin{aligned} a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 + \dots + a_{1N} X_N &\# b_1 \\ a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 + \dots + a_{2N} X_N &\# b_2 \\ \dots & \\ a_{M1} X_1 + a_{M2} X_2 + a_{M3} X_3 + \dots + a_{MN} X_N &\# b_M \end{aligned} \quad (30)$$

onde:

$X_j > 0$: variável ou recurso J a ser designado ou produzido;

Z - função objetivo a ser maximizada (ou minimizada);

C_j - coeficiente de lucro (ou custo) para a variável X_j ;

$a_{i,j}$ - coeficiente da variável X_j na restrição I;

b_i - valor limite da restrição I;

J - 1, 2, ..., N (número de variáveis);

i - 1, 2, ..., M (número de restrições);

: condição $>$, $<$, $=$, \leq ou \geq .

Para a resolução do modelo de programação linear, uma das técnicas mais utilizadas é o método simplex.

3.3 CUSTOS

Devido ao fato da função objetivo deste trabalho estar calcada no custo de mecanização, uma pesquisa do assunto se faz relevante.

MOREIRA & MENEZES /13/ definem o custo horário de operação de uma máquina ou equipamento subdividindo-o em dois grupos: custos fixos e custos variáveis.

Os custos fixos, também chamados de custos de propriedade, decorrem do investimento feito em forma de equipamento e existem quer o mesmo esteja operando ou não. Compõem-se de depreciação, juros sobre o capital, seguros e galpão - aqui, em complementação a este trabalho, incluem-se as taxas e a recuperação de capital com retorno (como alternativa ao cálculo da depreciação e dos juros sobre o capital).

Os custos variáveis ou de operação são os que aparecem quando a máquina estiver operando. São formados pelos custos com combustível, lubrificantes, reparos e manutenção, e mão-de-obra.

Deve-se considerar que, no cálculo do custo variável, suas parcelas podem ser determinadas empiricamente. Para tanto, é necessário que se tenha um sistema de controle para a respectiva frota. Neste controle deverão ser registrados os materiais que foram consumidos pela máquina, tais como graxas, óleos lubrificantes, peças de reposição e combustíveis.

Acrescenta-se que, para implementos, os custos se reduzem à depreciação, juros sobre o capital e galpão, como custos fixos, e reparos e manutenção, como custos variáveis.

A seguir, todas as parcelas do custo são explicadas e apresentam-se fontes para suas estimativas, quando isto se fizer necessário.

3.3.1 depreciação: segundo HOFFMANN et alli /14/, trata-se do montante necessário para substituir o bem de capital quando se torna inútil pelo desgaste físico (depreciação física) ou quando perde valor com o decorrer dos anos devido às inovações tecnológicas (depreciação econômica ou obsolescência). GRAZIANO & KAGEYAMA /15/ apresentam vários métodos para cálculo da depreciação, dos quais quatro encontram-se expostos.

3.3.1.1 primeiro método: considera a depreciação simplesmente como desvalorização do bem, reduzindo-se gradualmente seu preço nos inventários sucessivos, durante sua utilização. Nesse processo não se deve supor a constituição de um "fundo" à parte, por isso, não se contam juros sobre o valor calculado.

A equação de amortização anual se reduz a:

$$a = \frac{VI - VR}{N} \quad (31)$$

onde:

- a - depreciação anual;
- VI - valor de aquisição do bem;
- VR - valor residual do bem após N anos;
- N - números de anos estimado de vida do bem.

Esse método, também chamado método linear ou das cotas fixas, embora de fácil aplicação, não reflete a perda do valor de um bem de capital, que é relativamente maior nos primeiros anos.

3.3.1.2 segundo método: procura-se captar a diminuição real do preço ao longo do uso do bem. Este é o método da porcentagem anual constante, em que a depreciação é considerada como uma porcentagem determinada do preço residual do bem. Neste caso, existe o inconveniente de sempre ser deixado um resíduo.

3.3.1.3 terceiro método: para contornar tanto o problema da perda maior de valor nos primeiros anos, como o de tornar nulo o resíduo, existe o método dos números naturais ou soma dos dígitos. Neste método, a depreciação de cada ano é uma fração da quantia a amortizar (VI-VR), fração cujo denominador é a soma dos números de anos de vida útil do bem e o numerador, o número de anos que esse bem ainda terá.

3.3.1.4 quarto método: consiste na reavaliação anual, isto é, cotação do preço do bem de capital a cada ano, independente do seu preço inicial, baseando-se no preço de revenda. A diferença entre as duas avaliações consecutivas

seria a depreciação correspondente àquele ano. A grande dificuldade desse método consiste em que, num regime inflacionário como o do Brasil, a avaliação anterior deve ser atualizada por índices apropriados, o que nem sempre é possível.

Todos os métodos para estimativa da depreciação utilizam o período de vida esperado de cada tipo de máquina, que são citados por MOREIRA & MENEZES /13/ na tab.2.

Também KLINGER & MATTOS /16/, em trabalho realizado com o objetivo de calcular a composição do custo-hora de tratores a partir de uma amostra de propriedades localizadas na DIRA (Divisão Regional Agrícola) de Marília, em São Paulo, apresentaram dados relativos ao período médio de vida de tratores. Os diversos tratores, conforme suas potências, foram divididos em cinco grupos, cada qual apresentando a potência média e a duração média observada (anos de vida). Tais resultados são apresentados na tab.3.

Todos os métodos expostos levam em consideração apenas a vida útil do bem a depreciar. No entanto, sabe-se que a depreciação está também relacionada com a intensidade de uso desse bem. Portanto, uma amortização perfeita deveria considerar tanto unidade de tempo como unidade de uso. Nesse sentido, todos os métodos descritos anteriormente constituem apenas aproximações da depreciação real.

3.3.2 juros sobre o capital: HOFFMANN et alli /14/ também o denominam de custo de capital ou custos de juros sobre capital. Justificam esse item supondo que o empresário financia todo o capital circulante, pagando juros. Mesmo que esse fato não ocorra, deve-se atribuir um juro sobre o montante, o qual não representa uma despesa efetiva, mas

sim o "custo alternativo" desse capital, que poderia ter sido aplicado em outras atividades ou emprestado a outro capitalista que remuneraria tal empréstimo com juros. Assim:

$$C_N = C_0 \cdot (1 + r)^N \quad (32)$$

onde:

C_N - capital acumulado;

C_0 - capital;

r - taxa de juros no período;

N - número de períodos de capitalização.

3.3.3 recuperação de capital com retorno: FABRYCKY & THUESEN /17/ apontam que este montante representa a quantia que um recurso deve obter a cada ano, caso o capital investido tenha de ser recuperado junto com o retorno do investimento. Trata-se, como já foi citado, de uma alternativa ao cálculo da depreciação e dos juros sobre o capital. A expressão para calculá-lo é:

$$RCR = (VI - VR) \cdot \frac{TX \cdot (1 + TX)^N}{(1 + TX)^N - 1} + VR \cdot TX \quad (33)$$

onde:

VI - valor inicial do recurso;

VR - valor residual do recurso;

TX - taxa de juros no período;

N - número de períodos de utilização do recurso.

3.3.4 seguros: MOREIRA & MENEZES /13/ mostram ser necessário considerar os valores utilizados quando os bens forem segurados contra incêndios, roubos, acidentes ou qualquer outro tipo de problema. Esse custo deve se distribuir pela vida útil do equipamento.

3.3.5 taxas: MOREIRA & MENEZES /13/ as consideram como os gastos efetuados para cobrir as taxas governamentais, tanto na esfera federal como na estadual e municipal.

3.3.6 galpão: MOREIRA & MENEZES /13/ dizem que o galpão utilizado para abrigar os equipamentos quando parados representa um desembolso de capital. Por isso, o seu custo também deve ser amortizado. A vida útil de um galpão é geralmente superior a do equipamento. Tal custo deve ser rateado entre os equipamentos que usem o galpão.

3.3.7 combustível: MOREIRA & MENEZES /13/ recomendam que se usem os consumos levantados com base em dados reais para cada modelo de máquina em determinada operação. Quando isso não é possível, citam dados referentes ao consumo médio de combustível segundo a porcentagem de carga no motor com relação a sua máxima potência.

A partir desses dados, mostrados na tab.4, pode-se obter o custo com o consumo médio de combustível por hora para um trator por:

$$CC = PC \cdot CM \cdot HP \cdot PD / 1000$$

(34)

onde:

- CC - custo com combustível por hora da máquina [NCz\$/h];
 PC - preço do litro de combustível [NCz\$/l];
 CM - consumo específico de combustível [l/(HP.h)];
 HP - número total de HP do motor (especificação do fabricante);
 PD - porcentagem de potência máxima disponível conforme o estado de conservação do motor, o implemento a ser tracionado e outros fatores.

3.3.8 lubrificantes: CORRÊA /18/, com base em previsões das patrulhas motomecanizadas do Ministério da Agricultura, estimou o custo com lubrificação como sendo de 20% do custo com combustível para seus serviços de manutenção. O mesmo valor foi adotado por GRAZIANO & KAGEYAMA /15/, SAAD et alli /19/, e PINAZZA et alli /20/. A AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS /21/ cita que a relação "custo com lubrificação por custo com combustível" possui o valor de, aproximadamente, 0,15. KLINGER & MATTOS /16/ também apresentam valores a respeito, como mostra a tab.5.

BANCHI & RODRIGUES /22/ efetuaram levantamento e análise de consumo de combustíveis e lubrificantes em operações da cultura de cana-de-açúcar. Os resultados obtidos envolvendo consumo de combustível por operação estão na tab.6. Já para o cálculo do custo com óleos lubrificantes, o trabalho recomenda estimá-lo em função do custo com combustível e do preço do óleo SAE 30, da seguinte forma:

$$CL/CCc = 100 \cdot \frac{CL}{CC} \cdot \frac{PC}{PO30} \quad (35)$$

onde:

CL/CCc - índice tabelado da relação CL/CC corrigido;

CL - custo com lubrificação [NCz\$/h];

CC - custo devido ao consumo de combustível [NCz\$/h];

PC - preço do combustível [NCz\$/l];

PO30 - preço do óleo SAE 30 [NCz\$/l].

O método permite que se estimem os custos com lubrificação sem haver influência dos aumentos diferenciados entre o preço dos combustíveis e o dos lubrificantes, que afetam o índice anterior (CL/CC = 0,20).

Nas tab.7 e 8 são apresentados os valores do índice CL/CCc com seus desvios, utilizados no cálculo do custo com lubrificação por modelo e classe de máquinas.

3.3.9 reparos e manutenção: este item inclui os materiais e a mão-de-obra para reparação e manutenção de equipamentos agrícolas, conforme citação de MOREIRA & MENEZES /13/. A estimativa desse custo é dada pela equação:

$$CRM = f \cdot \frac{VI}{10.000} \quad (36)$$

com:

$$f = \frac{10.000}{Ne} , \text{ para tratores de esteira ou}$$

$$f = \frac{15.000}{Ne} , \text{ para tratores de pneus.}$$

onde:

f - coeficiente de reparos e manutenção. Para os implementos, usa-se a tab.9.

VI - valor inicial;

Ne - número de anos de vida do equipamento.

KLINGER & MATTOS /16/ mostram dados relativos sobre os custos com reparos e manutenção na tab.5.

BANCHI & MACHADO /2/ desenvolveram um sistema computacional para captação e tratamento de dados e análise de resultados envolvidos na determinação do custo com reparos e manutenção. Esse sistema atribui, para cada receptor (equipamento), todos os gastos atualizados com as peças empregadas nas intervenções nele efetuadas. Os dados são captados através das requisições de materiais - documentos preenchidos na oficina mecânica. A atualização é feita pela correção monetária do valor de aquisição da peça até o momento de aplicação.

O tempo de trabalho efetivo dos mecânicos em cada um dos equipamentos é apontado em outro documento, denominado "ordem de serviço" (O. S.). Esse período de trabalho é multiplicado pelo custo horário de cada mecânico, gerando o custo com mão-de-obra. A soma dos custos com mão-de-obra mecânica e com peças empregadas compõe o custo com reparos

e manutenção, que é atualizado para quaisquer épocas. O fluxo explicativo encontra-se descrito na fig.3.1.

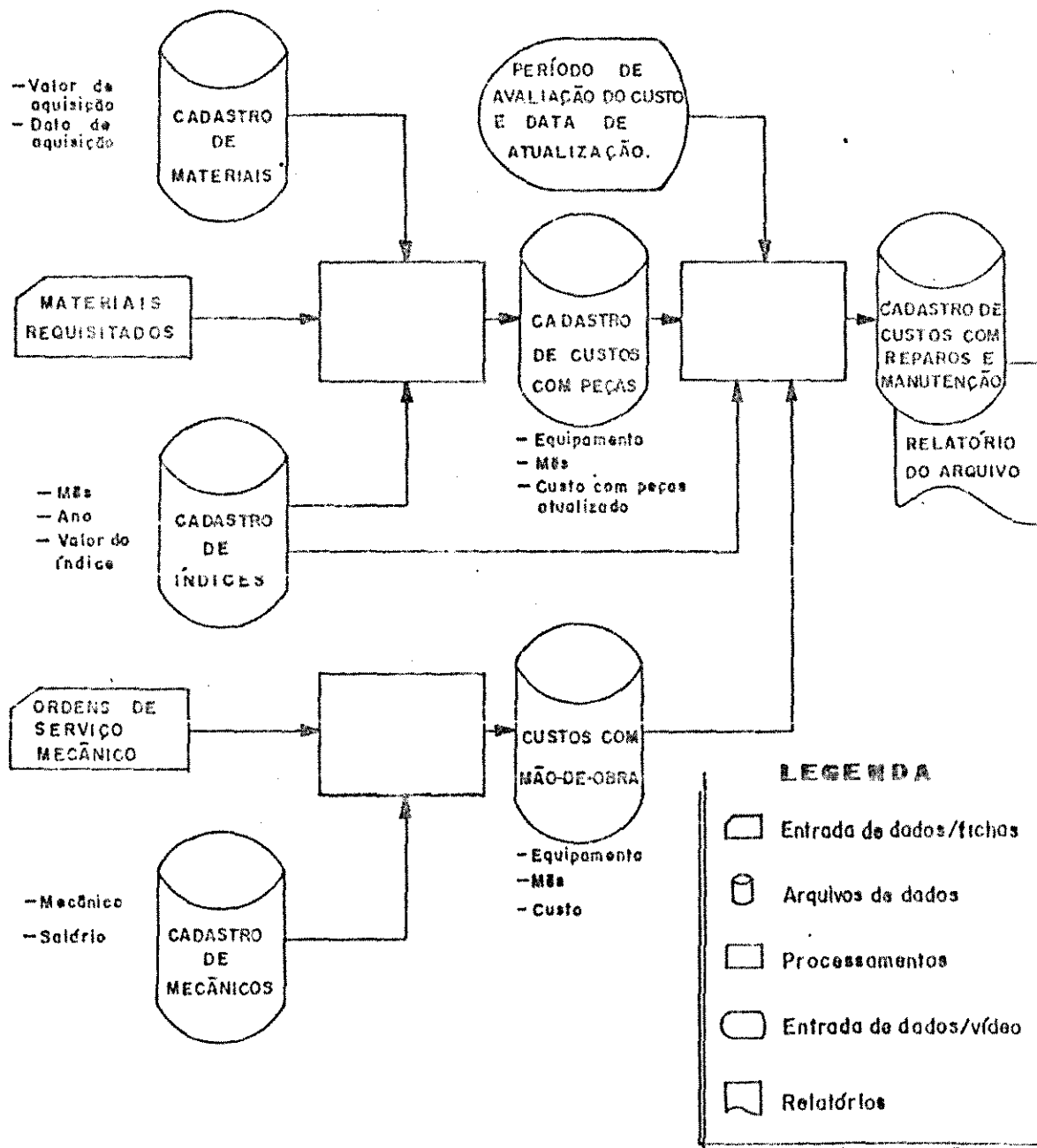


FIGURA 3.1— Fluxo de informações do sistema desenvolvido para se obter o custo com reparos e manutenção de equipamentos.

3.3.10 mão-de-obra: segundo MOREIRA & MENEZES /13/, este custo pode ser considerado sob dois prismas. Um deles admite que a mão-de-obra é fixa no trabalho com as máquinas e o outro leva em conta que os operadores, quando não estão trabalhando com as máquinas, desenvolvem outros tipos de serviços na propriedade. No primeiro caso, o total dos salários dos operadores, acrescido dos encargos sociais, é dividido pelo número total esperado de horas de trabalho, resultando no custo com mão-de-obra. Já no segundo caso, deve-se fazer a apropriação de custos proporcionalmente ao número de horas realmente trabalhadas.

3.4 CAPACIDADE OPERACIONAL

3.4.1 O trabalho de máquinas no campo envolve muitos momentos de paralisação que alteram, de forma variável segundo os motivos, o desempenho das mesmas. Para uma quantificação apropriada desse tipo de parâmetro, vários conceitos devem ser definidos. Um desenvolvimento desses conceitos foi proposto por GAGO /23/. Para os tempos de operação, ele os distribuiu da seguinte maneira:

- a) tempos produtivos (TPR): aqueles contabilizados quando um determinado equipamento está efetivamente desempenhando sua função produtiva;
- b) tempos auxiliares (TAX): correspondem aos tempos dispendidos com funções auxiliares, obrigatoriamente exigidas pela operação do equipamento;
- c) tempos perdidos (TPE): englobam os períodos em que o equipamento está disponível para operar, porém não é utilizado em virtude de situações gerenciais do sistema, independentes da máquina;

- d) jornada de trabalho diária (JTD): número de horas do dia em que o sistema produtivo está à disposição do setor agrícola;
- e) horas produtivas diárias (HPRD): correspondem ao total dos tempos produtivos em uma jornada de trabalho. De forma análoga são definidas as horas auxiliares diárias (HAXD) e as horas perdidas por dia (HPED);
- f) horas utilizadas por dia (HUTD): soma das horas produtivas com as horas auxiliares diárias, correspondendo ao total de horas em que o equipamento foi efetivamente utilizado. Sua equação é:

$$HUTD = HPRD + HAXD \quad (37)$$

- g) horas disponíveis por dia (HDPD): horas em que o equipamento está disponível para operar, ou seja, a soma das horas utilizadas com as horas perdidas por dia, segundo a equação:

$$HDPD = HUTD + HPED = HPRD + HAXD + HPED \quad (38)$$

- h) horas de manutenção diárias (HMND): horas que a máquina exige para a sua manutenção mecânica, dentro da jornada de trabalho. Com isso, obtêm-se as relações:

$$JTD = HPRD + HAXD + HPED + HMND \quad (39)$$

$$JTD + \text{horas fora de uso} = 24 \quad (40)$$

3.4.2 As eficiências foram definidas como:

- a) eficiência operacional (EFOP): relação entre as horas produtivas e as horas utilizadas diariamente, permitindo avaliar o efeito das funções auxiliares da operação da máquina sobre a sua produção diária. é definida por:

$$EFOP = \frac{HPRD}{HUTD} = \frac{HPRD}{HPRD + HAXD} \quad (41)$$

- b) eficiência de utilização (EFUT): corresponde à relação entre as horas utilizadas e as horas disponíveis, refletindo o efeito das horas perdidas sobre a produção diária da máquina. Tem por equação:

$$EFUT = \frac{HUTD}{HDPD} = \frac{HPRD + HAXD}{HPRD + HAXD + HPED} \quad (42)$$

- c) eficiência de disponibilidade (EFDP): indica a porcentagem da jornada de trabalho em que a máquina está disponível para o trabalho, ou seja, representa a influência do tempo de manutenção

sobre a produção diária da máquina. É definida pela relação:

$$EFDP = \frac{HDPD}{JTD} = \frac{HPRD + HAXD + HPED}{HPRD + HAXD + HPED + HMND} \quad (43)$$

d) eficiência de aproveitamento (EFAP): mostra a parcela das 24 horas do dia que é ocupada pela jornada de trabalho. É determinada a partir da relação:

$$EFAD = \frac{JTD}{24} = \frac{HPRD + HAXD + HPED + HMND}{24} \quad (44)$$

e) eficiência global (EFGL): produto de todas as eficiências anteriores. Informa em que porcentagem das 24 horas do dia o equipamento está, de fato, cumprindo a sua função produtiva. Sua equação é:

$$EFGL = EFOP \cdot EFUT \cdot EFDP \cdot EFAP = \frac{HPRD}{24} \quad (45)$$

3.4.3 As capacidades foram definidas por:

- a) capacidade potencial (CPPT): é a área ou carga que pode ser operada por unidade de tempo produtivo, ou seja, com a máquina em funcionamento ininterrupto, sem operações auxiliares;
- b) capacidade operacional (CPOP): corresponde à área operada por hora utilizada, logo, levando em consideração os tempos auxiliares.
- A relação entre estas capacidades é expressa através da eficiência operacional:

$$CPOP = CPPT \cdot EFOP \quad (46)$$

- c) capacidade diária (CPDI): é a produção diária da máquina. A capacidade diária de um equipamento, em uma dada operação, é obtida através da relação:

$$CPDI = 24 \cdot CPPT \cdot EFGL \quad (47)$$

onde a capacidade potencial pode ser determinada através de expressões desenvolvidas teoricamente e a eficiência global, a partir de levantamentos.

3.4.4 BANCHI /24/, na tab.10, enumera e classifica os motivos de parada de conjuntos operacionais numa empresa sucro-alcooleira.

3.4.5 Para ilustrar a distribuição do tempo disponível para trabalho numa empresa sucro-alcooleira, é apresentada

a tab.11, segundo MEDOLA /25/, onde o montante de horas não trabalhadas é exposto em função dos respectivos motivos.

3.4.6 MOREIRA & MENEZES /13/ ressaltam que o uso de horímetros mecânicos nas máquinas motoras pode melhorar a estimativa do número de horas realmente trabalhadas. Entretanto, não se deve esquecer que estes aparelhos fornecem as horas trabalhadas com precisão somente quando o motor estiver funcionando em determinada rotação, sua rotação do motor equivalente à rotação nominal da TDP. Na maioria das vezes, essa situação não ocorre. Contudo, em certos equipamentos são empregados horímetros elétricos (horômetros), nos quais o tempo registrado durante o trabalho é idêntico ao tempo real decorrido.

Para solucionar tal problema, foram pesquisadas junto aos fabricantes os tipos de horímetros empregados em cada modelo de máquina motora, sendo que, para as máquinas com horímetro mecânico (tratômetro), levantaram-se suas rotações supracitadas, conforme referências contidas nos manuais: CASE DO BRASIL /26/, FIAT-ALLIS /27/, FIAT-ALLIS /28/, VALMET DO BRASIL /29/, COMPANHIA BRASILEIRA DE TRATORES /30/, CATERPILLAR /31/, CATERPILLAR /32/, CATERPILLAR /33/, CATERPILLAR /34/, MASSEY-FERGUSON PERKINS /35/ e FORD /36/. Com tais parâmetros, criou-se a tab.12.

4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4.1 Estudos sobre programação de máquinas agrícolas têm sido convenientemente abordados quando considerados como sendo parte de um problema maior e mais abrangente, o planejamento, ou seja, a seleção e quantificação das máquinas agrícolas e a programação de suas utilizações. É razoável partir do princípio de que, para se obter a programação, inicialmente devemos efetuar a seleção e quantificação.

A seleção de máquinas agrícolas é função de vários fatores objetivos e subjetivos, dentre os quais pode-se citar como principais: capacidade operacional, qualidade das operações, custo de investimento, preço de aquisição, custo de operação e custo total.

4.2 O planejamento pode ser resolvido por várias técnicas, tais como: algoritmo heurístico, programação dinâmica, programação linear inteira mista ou programação linear real.

A decisão por utilizar a programação linear com resolução através do método simplex ocorreu por essa ferramenta requerer recursos computacionais de pequena monta, além do fato de, no mercado, tais rotinas serem encontradas com certa facilidade.

A programação linear, no presente trabalho, é usada para designar uma quantidade fixa de equipamentos que realizem um conjunto de operações agrícolas com a finalidade de obter a opção de trabalho que redunde no

mínimo custo de mecanização. Para se alcançar tal propósito, a função objetivo representativa da soma de todos os custos dos conjuntos operacionais é minimizada.

4.3 O modelo proposto é desenvolvido levando em consideração os seguintes parâmetros:

- a) modelos e quantidades disponíveis de máquinas motoras e implementos;
- b) custos dos conjuntos operacionais em cada atividade agrícola;
- c) capacidades operacionais e eficiências (operacional, utilização e disponibilidade) das possíveis combinações de máquinas motoras e implementos em cada atividade agrícola;
- d) número de dias convenientes para a realização das determinadas atividades agrícolas;
- e) jornada de trabalho diária (turno) adotada na empresa (eficiência de aproveitamento);
- g) cronograma das atividades agrícolas a serem executadas dentro de determinada sequência lógica de trabalho;
- h) áreas de trabalho para cada atividade agrícola.

O método calcula o número necessário de horas de trabalho de cada modelo de máquina motora atrelada a determinado modelo de implemento, para efetuar as respectivas atividades agrícolas.

A utilização de modelos matemáticos fundamentados em programação linear inteira forneceria resultados mais precisos, visto que se determinaria o número de equipamentos e não o número de horas, como esse trabalho o faz. Contudo, necessitar-se-ia de recursos computacionais maiores e/ou muito tempo seria tomado para solucionar o equacionamento.

4.4 Esse trabalho não inclui seleção de culturas, nem penalização por realização de operações fora do prazo adequado (timeliness), pois utiliza o conceito de tempo restrito, ou seja, os períodos de trabalho estão sujeitos a datas assumidas de início e fim. Tais posicionamentos foram adotados devido aos seguintes aspectos.

- a) número de variáveis - o modelo já apresenta significativa quantidade de variáveis. Com a introdução da seleção das culturas e penalização por execução de operação fora do prazo adequado, este número aumentaria atingindo limites que impossibilitariam o processamento em microcomputadores;
- b) perda de sensibilidade - com o acréscimo no número de variáveis, em determinados casos o modelo poderia perder a acuidade quanto à execução de diagnósticos devido ao acúmulo de erros e à dificuldade de se efetuar análises dos resultados envolvendo-se grande número de parâmetros;
- c) inconstância dos dados - em nosso país, onde a economia está sujeita a constantes ingerências governamentais e não há política agrícola sólida, os preços dos produtos agrícolas podem sofrer variações em curto espaço de tempo, o que invalida quaisquer soluções a curto, médio e longo prazos;
- d) carência de dados técnicos - embora já existam estudos sobre produtividades (produção por unidade de área) para diversos produtos agrícolas, essas ainda não foram convenientemente determinadas quando há alterações nas práticas culturais ou operações são realizadas fora dos períodos adequados.

4.5 Para o equacionamento do problema, o conceito de bloco é fundamental e foi originariamente empregado por HUGHES & HOLTMAN /7/. Desenvolvendo tal conceito, dadas as operações agrícolas com seus respectivos cronogramas especificados em função das restrições agronômicas (datas inicial e final), essas são agrupadas dentro de períodos, de tal forma que nenhuma operação comece ou termine a não ser nas datas-limite determinadas para o período. Os blocos compreendem uma ou mais operações e/ou suas frações. Portanto, dentro de cada um dos blocos, há homogeneidade quanto à espécie e quantidade das operações a ele pertencentes.

Um exemplo é apresentado a seguir. Suponhamos a existência de seis operações agrícolas a serem efetuadas. Seus cronogramas agronomicamente definidos estão na tab.4.1.

TABELA 4.1 - Rol de operações agrícolas.

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	DATA INICIAL	DATA FINAL
construção de estradas	01/05/89	31/08/89
destoca	01/06/89	31/09/89
aleiramento de destoca	01/06/89	31/09/89
carregamento de corretivo	01/07/89	31/10/89
aplicação de corretivo	01/07/89	31/10/89
subsolagem	01/09/89	30/10/89

Ilustrando os requerimentos através de um gráfico de Gantt, temos o graf.4.1:

GRÁFICO 4.1 - Gráfico de Gantt, discriminando os possíveis períodos para a realização das operações agrícolas em estudo:

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO DE TRABALHO (MÊS)					
	3	6	7	8	9	10
construção de estradas	///	///	///	///		
destoca		///	///	///	///	
aleiramento de destoca		///	///	///	///	
carregamento de corretivo			///	///	///	///
aplicação de corretivo			///	///	///	///
subsolagem					///	///
BLOCO	1	2	3	4	5	

Portanto, os blocos estão caracterizados segundo consta na tab.4.2.

TABELA 4.2 - Relação de blocos gerados com base nas operações agrícolas a serem realizados.

BLOCO	DATA		OPERAÇÕES AGRÍCOLAS
	INÍCIO	FINAL	
1	01/05/89	31/05/89	construção de estradas
2	01/06/89	30/06/89	construção de estradas destoca aleiramento de destoca
3	01/07/89	31/08/89	construção de estradas destoca aleiramento de destoca carregamento de corretivo aplicação de corretivo
4	01/09/89	30/09/89	destoca aleiramento de destoca carregamento de corretivo aplicação de corretivo subsolagem
5	01/10/89	31/10/89	carregamento de corretivo aplicação de corretivo subsolagem

4.6 O equacionamento do problema compõe-se tanto da função objetivo como das restrições a que se submetem.

4.6.1 A função objetivo (Z) a ser minimizada é:

$$Z = \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I \sum_{o=1}^O \sum_{s=1}^S \sum_{p=1}^P F(m,i,o,s,p) \cdot C(m,i,o,s) \cdot H_H(m,i,o,s,p) \quad (48)$$

onde:

$$H(m,i,o,s,p) = FCH(m,i,o,s) \cdot H_H(m,i,o,s,p) \quad (49)$$

$$FCH(m,i,o,s) = \frac{RPM(m,i,o,s)}{RPMR(m)} \quad (50)$$

Logo, a função objetivo define a somatória dos custos de mecanização ($C(m,i,o,s)$), com a variável $H(m,i,o,s,p)$ - representativa do número de horas necessárias de trabalho - sendo a incógnita a ser determinada. $CE(m,i,o,s)$ se refere ao custo de entrada do conjunto operacional adotado, ou seja, o custo real do conjunto, obtido pela empresa em determinada data (normalmente quando da realização do seu balanço contábil). Para se chegar ao $C(m,i,o,s)$, deve-se multiplicar o $CE(m,i,o,s)$ pelo fator de correção de custo (FCC), explicado adiante, no item 5.2.1. Com as eq.49 e 50, converte-se o tempo captado por horímetros mecânicos ($H_H(m,i,o,s,p)$) em tempo real ($H(m,i,o,s,p)$).

4.6.2 A função objetivo segue as restrições:

4.6.2.1 quanto às áreas a serem operadas (AR(o,s)): impõe que todas as operações sejam realizadas nas respectivas áreas, segundo plano pré-estabelecido.

$$\sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I \sum_{p=1}^{P'} F(m,i,o,s,p) \cdot CO(m,i,o,s) \cdot H(m,i,o,s,p) = G(o,s) \cdot AR(o,s) \quad (51)$$

para:

$$o = 1, 2, \dots, O$$

$$s = 1, 2, \dots, S$$

4.6.2.2 com relação à quantidade de máquinas motoras (NM(m)): determina que não se utilize mais horas de máquina motora do que as possíveis nas condições da empresa.

$$\sum_{i=1}^I \sum_{o=1}^O \sum_{s=1}^S F(m,i,o,s,p) \cdot H(m,i,o,s,p) \leq NH(o,s,p) \cdot NM(m) \quad (52)$$

$$NH(o,s,p) = 24 \cdot ND(o,s,p) \quad (53)$$

para:

$$m = 1, 2, \dots, M$$

$$p = 1, 2, \dots, P$$

A variável ND(o,s,p) representa o número de dias convenientes para operação de máquinas agrícolas em campo e é função da operação, solo e período porque, tanto a

variação das condições climáticas no decorrer do ano, como os diferentes graus de textura e os diversos teores de umidade do solo, influem diferencialmente no desempenho das várias operações agrícolas. Deve-se, ainda, destacar que, no modelo proposto, a variável poderia ter sido tratada como sendo probabilística, tal qual SINGH & HOLTMAN /8/ a conceitaram. Porém, devido a inexistência de pesquisas nacionais a respeito, esse trabalho a considera unicamente como variável determinística.

4.6.2.3 com relação à quantidade de implementos (NI(i)): exige que não se adote um número de horas de uso de implemento maior do que o possível no contexto da empresa.

$$\sum_{m=1}^M \sum_{o=1}^O \sum_{s=1}^S F(m,i,o,s,p) \cdot H(m,i,o,s,p) \leq NH(o,s,p) \cdot NI(i) \quad (54)$$

para:

$$i = 1, 2, \dots, I$$

$$p = 1, 2, \dots, P$$

4.6.2.4 quanto à seqüência de atividades agrícolas: determina que as atividades agrícolas sejam realizadas em ordem pré-estabelecida. Para cada atividade, o sistema admite que sejam fornecidas as atividades precedentes e/ou simultâneas, se existirem. Entende-se por operações precedentes as que necessariamente devem ser efetuadas anteriormente à atividade atual.

$$\sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I \sum_{p=1}^{P'} F(m,i,o,s,p) \cdot CO(m,i,o,s) \cdot H(m,i,o,s,p) H$$

$$\sum_{at=1}^{NAT} FP(AR,AR') \cdot \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I \sum_{p=1}^{P'} F(m,i,o',s',p,at) \cdot CO(m,i,o',s',at) \cdot H(m,i,o',s',p,at) \quad (55)$$

onde:

$$FP(AR,AR') = \frac{AR(o,s)}{AR'(o',s')} \quad (56)$$

para:

$$o = 1, 2, \dots, O$$

$$s = 1, 2, \dots, S$$

$FP(AR,AR')$ representa o fator de proporcionalidade entre a área da atividade atual $AR(o,s)$ e a área da atividade precedente $AR'(o',s')$. Uma determinada atividade pode possuir várias atividades precedentes, porém cada uma delas define um fator de proporcionalidade particular.

Pode-se classificar as precedências em 6 distintas espécies, as quais definem a condição H e caracterizam o valor de $FP(AR,AR')$ das eq.55 e eq.56.

4.6.2.4.1 precedência simples: se A e B são duas atividades e A é a atividade precedente de B , a área trabalhada na atividade B em nenhum período poderá ser maior do que a área executada pela atividade A . Para exemplificar, podemos citar as operações "destoca" e "aleiramento de destoca", ambas realizadas em mesma textura de solo. A área trabalhada pela operação

"aleiramento de destoca" nunca poderá ser maior do que a área trabalhada pela operação "destoca". Nesse caso, a condição # é sempre \leq e existe um único fator de proporcionalidade de valor igual a um ($FP(AR,AR') = 1$).

4.6.2.4.2 precedência simples proporcional: A e B são atividades e A é a atividade precedente de B, sendo que, para cada fração de área trabalhada na atividade A, uma área proporcional, porém desigual, é liberada para a atividade B. Como exemplo, podemos considerar as operações "gradagem média" e "gradagem de nivelamento", ambas em mesmo solo, onde somente algumas áreas em que se executou a "gradagem média" serão trabalhadas pela "gradagem de nivelamento". Nessa situação, a área realizada pela atividade anterior libera uma área proporcional, porém desigual, para a atividade atual. O $FP(AR,AR')$ é diferente de 1 e a condição # é, nesta situação, \leq

4.6.2.4.3 precedência simples concomitante: as atividades A e B são executadas no mesmo período e com mesma área. Por exemplo, as operações "carregamento de corretivo" e "aplicação de corretivo", feitas num mesmo tipo de solo, devem ser realizadas em mesma área e na mesma época (simultaneamente). Agora, o fator de proporcionalidade é único e igual a um ($FP(AR,AR')=1$) e a condição # é =.

4.6.2.4.4 precedência simples concomitante proporcional: A e B são atividades e A é a atividade precedente de B, sendo que ambas são efetuadas em mesmo período e em áreas proporcionais, porém desiguais. A realização da atividade A implica que uma área proporcional seja executada pela atividade B no mesmo período. Como exemplo pode-se considerar as operações "carregamento de cana-muda" (carregamento em carroçaria de cana-de-açúcar para plantio) e "sulcação e adubação" (abertura de sulcos destinados a receber os colmos de cana-de-açúcar e o

adubo) em mesmo solo. Com cada hectare de cana cortada e carregada para o plantio, aproximadamente 8 hectares serão plantados. A cana extraída para plantio deve ser rapidamente utilizada, caso contrário perderia parte do seu poder germinativo. Por outro lado, os sulcos abertos precisam ser fechados em curto espaço de tempo para evitar o ressecamento do solo dentro deles. Todos esses fatores determinam que cada área executada pela operação "carregamento de cana-planta" libere concomitantemente a realização de uma área oito vezes maior com a operação "abertura de sulcos". Há, portanto, um único fator de proporcionalidade com valor diferente de um ($FP(AR,AR') \neq 1$) e a condição II é \leq .

4.6.2.4.5 precedência composta: se A, B, ..., M são atividades e precedem a atividade N, isto é, as atividades A, B, ..., M liberam áreas para serem executadas pela atividade N, a soma dessas áreas liberadas deve, em todo o período, ser maior ou igual à área trabalhada na atividade N. Por exemplo, pode-se citar, num mesmo solo, as atividades "aração", "eliminação mecânica de soqueira" - atividade que se utiliza de um implemento que destrói mecanicamente a soqueira de cana-de-açúcar - "gradagem pesada" e "gradagem média". A soma das áreas trabalhadas pelas três primeiras operações libera área para a atividade "gradagem média". Deve-se ainda notar que, para cada atividade precedente existe um valor para o fator de proporcionalidade, a soma desses fatores deve ser igual a 1 e de condição ≤ 1 .

4.6.2.4.6 precedência composta proporcional: se A, B, ..., M são atividades e precedem a atividade N, isto é, as atividades A, B, ..., M liberam proporcionalmente áreas para a operação N, a soma dessas áreas liberadas deve, em todo o período, ser maior ou igual que a área trabalhada na atividade N. A título de demonstração, consideram-se as

operações "subsolagem de bordadura com haste curva", "subsolagem de bordadura com haste reta" - caracterizadas por serem feitas ao redor de estradas ou carreadores desativados para que a área por eles ocupada possa ser incorporada ao processo produtivo - e "sulcação e adubação", realizadas em solos iguais. A execução das duas primeiras operações libera uma área proporcional, porém desigual, a ser feita pela terceira operação. Para cada atividade precedente há um valor de $FP(AR, AR')$ respectivo que pode diferir de um. A condição #, nesse caso, é \leq .

4.6.2.5 de não negatividade: impõe que o número de horas alocadas para cada variável nunca seja menor do que zero.

$$F(m, i, o, s, p) \cdot H(m, i, o, s, p) \geq 0 \quad (57)$$

para:

$$m = 1, 2, \dots, M$$

$$i = 1, 2, \dots, I$$

$$o = 1, 2, \dots, O$$

$$s = 1, 2, \dots, S$$

$$p = 1, 2, \dots, P$$

4.7 A resolução deste modelo permite apresentar os resultados nas formas:

- a) número necessário de máquinas motoras dos diversos modelos ($NMN(m, o, s, p)$), tabelado por atividade e período, sendo calculado pela equação:

$$NMN(m, o, s, p) = \sum_{i=1}^I \frac{H(m, i, o, s, p)}{24 \cdot ND(o, s, p)} \quad (58)$$

para:

$$m = 1, 2, \dots, M$$

$$o = 1, 2, \dots, O$$

$$s = 1, 2, \dots, S$$

$$p = 1, 2, \dots, P$$

- b) número necessário de máquinas motoras dos diversos modelos, tabelado por período e encontrado pela equação:

$$NMNP(m, p) = \sum_{i=1}^I \sum_{o=1}^O \sum_{s=1}^S \frac{H(m, i, o, s, p)}{24 \cdot ND(o, s, p)} \quad (59)$$

para:

$$m = 1, 2, \dots, M$$

$$p = 1, 2, \dots, P$$

- c) número máximo de máquinas motoras utilizadas no decorrer do planejamento. Dado o conjunto $SM(m)$, composto pelos números de máquinas requeridas tabelados por modelo para cada período (eq.59), o valor máximo para todo o período do planejamento ($NMMP(m)$) é alcançado pela equação:

$$NMMP(m) = \max (SM(m)) \quad (60)$$

- d) número máximo de máquinas motoras usadas no proceder do planejamento, tabelado por classe e faixa de potência. Dado o conjunto $SMCF(m)$, formado pelos números de máquinas requeridas em função do classe e faixa de potência, o valor máximo para todo o período do planejamento ($NMCF(m)$) é obtido por:

$$NMCF(m) = \max (SMCF(m)) \quad (61)$$

As máquinas motoras estão divididas nas seguintes classes: tratores de pneus, tratores de esteiras, motoniveladoras, pás carregadoras, carregadoras de cana, colhedoras de cana, cortadoras de cana, pás retroescavadoras, motores estacionários, caminhões aplicadores de calcário e caminhões aplicadores de herbicidas. Esses estão subdivididos em função das faixas de potência: de 0 a 43 kW, de 44 a 66 kW, de 67 a 95 kW e de 96 a 221 kW.

- e) número de implementos dos diversos modelos ($NIN(i)$) tabelado por atividade e período, determinado por:

$$NIN(i, o, s, p) = \sum_{m=1}^M \frac{H(m, i, o, s, p)}{24 \cdot ND(o, s, p)} \quad (62)$$

para:

$$i = 1, 2, \dots, I$$

$$o = 1, 2, \dots, O$$

$$s = 1, 2, \dots, S$$

$$p = 1, 2, \dots, P$$

- f) número de implementos dos diversos modelos tabelado por atividade, calculado por:

$$NINP(i, p) = \sum_{m=1}^H \sum_{o=1}^O \sum_{s=1}^S \frac{H(m, i, o, s, p)}{24 \cdot ND(o, s, p)} \quad (63)$$

para:

$$i = 1, 2, \dots, I$$

$$p = 1, 2, \dots, P$$

- g) número máximo de implementos utilizados no decorrer do planejamento. Dado o conjunto $SI(i)$, composto pelos números de implementos requeridos em função do modelo para cada período (eq.63), o valor máximo para todo o período de planejamento ($NIMP(i)$) é encontrado por:

$$NIMP(i) = \max (SI(i)) \quad (64)$$

- h) custo tabelado por atividade, período, máquina motora e implemento, obtido por:

$$CAPC(m, i, o, s, p) = H(m, i, o, s, p) \cdot CH(m, i) \quad (65)$$

para:

$$m = 1, 2, \dots, M$$

$$i = 1, 2, \dots, I$$

$$o = 1, 2, \dots, O$$

$$s = 1, 2, \dots, S$$

$$p = 1, 2, \dots, P$$

- i) custo tabelado por atividade, máquina motora e implemento, determinado pela equação:

$$CAC(m, i, o, s) = \sum_{p=1}^P H(m, i, o, s, p) \cdot CH(m, i) \quad (66)$$

para:

$$m = 1, 2, \dots, M$$

$$i = 1, 2, \dots, I$$

$$o = 1, 2, \dots, O$$

$$s = 1, 2, \dots, S$$

- j) custo tabelado por alocação, obtido por:

$$CA(o, s) = \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I \sum_{p=1}^P H(m, i, o, s, p) \cdot CH(m, i) \quad (67)$$

para:

$$o = 1, 2, \dots, O$$
$$s = 1, 2, \dots, S$$

O modelo, ao mesmo tempo que permite minimizar o custo, indicando a solução que propicia os menores gastos, com uma simples inversão da opção da função objetivo, proporciona a obtenção da solução de máximo custo. Os valores de mínimo e máximo custo compõem os limites da provável faixa de resultados a serem alcançados pela empresa.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 MATERIAIS

Para o desenvolvimento da pesquisa, os seguintes materiais foram utilizados:

5.1.1 microcomputador da linha PC com memória de 640 kbytes e 1 unidade de disco rígido (winchester) com 30 Mbytes de memória auxiliar;

5.1.2 impressora Grafix 100 F/T de 132 colunas;

5.1.3 pacote para solução de problemas de programação linear denominado LP88, versão 7.03, produzido pela Eastern Software Products, Inc. - Alexandria, VA, possuindo capacidade para resolução de modelos matemáticos com, no máximo, 1.000 restrições e 5.000 variáveis;

5.1.4 arquivos com informes de mecanização de quatro usinas sucro-alcooleiras.

5.2 MÉTODOS

Para a efetivação do trabalho, seguiram-se as etapas:

5.2.1 definição do modelo para cálculo do custo dos conjuntos operacionais nas operações agrícolas.

O custo dos equipamentos envolvidos é parâmetro fundamental para o sistema de planejamento. Logo, torna-se imprescindível adotar uma metodologia para sua determinação de modo que essa possa ser inserida no ambiente onde o planejamento está sendo aplicado. Para exemplificar a modelagem, utilizaram-se quatro usinas sucro-alcooleiras que exploram áreas que variam de 15.450 a 42.945 ha e possuem parques de máquinas compostos de 132 a 304 máquinas motoras e de 76 a 366 implementos. Pode-se considerar que todos os equipamentos são suficientemente utilizados, de maneira que não se tornem tecnicamente obsoletos antes de serem eliminados da frota.

Utilizando-se os conceitos de MOREIRA & MENEZES /13/, compõe-se o custo horário para realização de uma operação agrícola (C) através da soma dos custos da máquina motora e do implemento usados. Tanto para a máquina motora como para o implemento, pode-se subdividir o custo em fixo (CF) e variável (CV), como mostra a equação:

$$C = CF + CV \quad (68)$$

Para o cálculo do custo fixo dos equipamentos, adotou-se o conceito de recuperação de capital com retorno (RCR), além de incorporar o custo com taxas e seguros (CTXS).

$$CF = RCR + CTXS \quad (69)$$

FABRYCKY & THUESEN /17/ definem a recuperação de capital com retorno, denotando que uma máquina motora é

uma unidade de capital que perde valor durante o período em que é usada na execução das atividades produtivas de uma empresa.

O valor inicial (VI) e o valor residual (VR) da máquina configuram-se em duas transações monetárias que estão associadas à retirada e à obtenção de recurso de capital em determinadas ocasiões, conforme ilustra a fig.5.1.

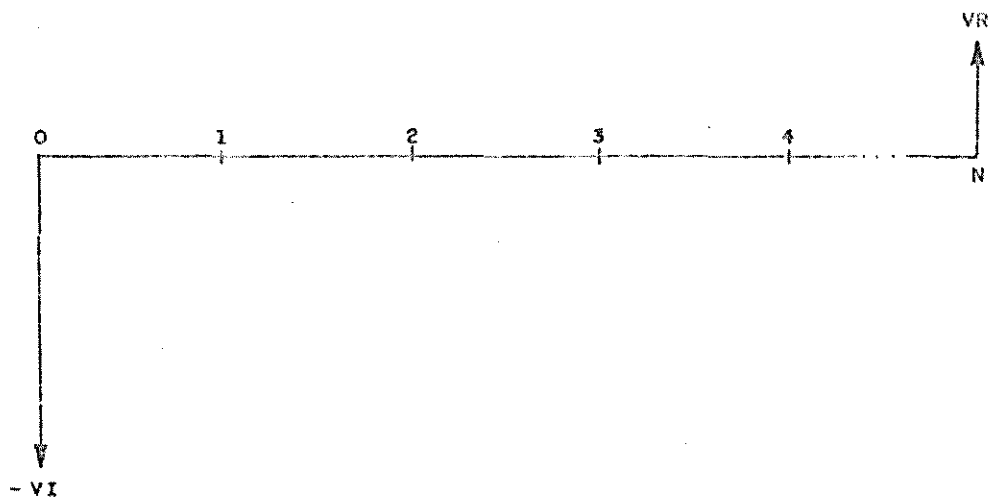


FIGURA 5.1 - Fluxo de caixa da aquisição (VI) de um equipamento e de sua posterior venda (VR), após N anos de utilização.

Através dessas quantias, é possível encontrar o custo anual equivalente do recurso em questão, trazendo para uma mesma época, via aplicação de juros compostos, as quantias envolvidas tanto na compra como na venda da máquina motora (fig.5.2).

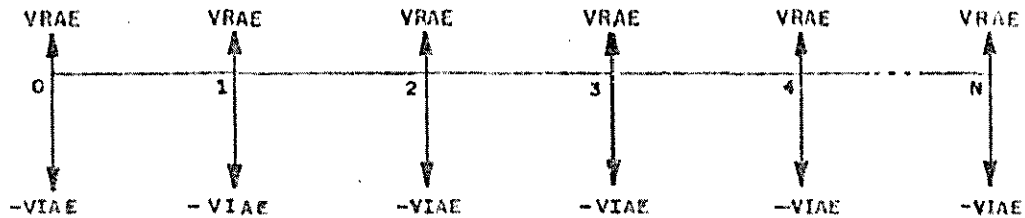


FIGURA 5.2 - Fluxo de caixa contendo os valores de aquisição (VIAE) de um equipamento e da sua posterior venda (VRAE) após N anos, dispostos como valores equivalentes anuais.

Então, o custo anual equivalente do recurso pode ser expresso como o valor de aquisição equivalente anual menos o valor residual equivalente anual. Este montante representa a quantia que a máquina motora deve obter a cada ano para que possa recuperar o capital investido juntamente com o retorno do investimento (fig.5.3).

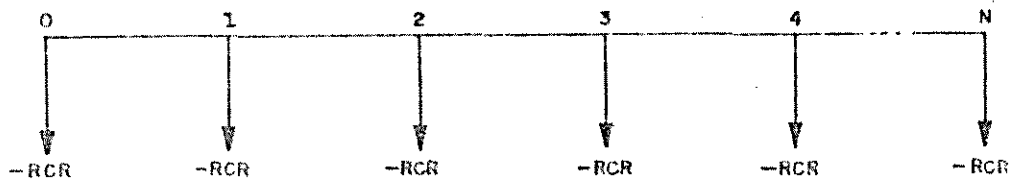


FIGURA 5.3 - Fluxo de caixa contendo o valor resultante dispendido anualmente (RCR) referente à compra e posterior venda, após N anos, de um equipamento.

A expressão recuperação de capital com retorno é utilizada para identificar essa quantia, calculada segundo a eq.70:

$$RCR = VI \cdot \frac{TX \cdot (1 + TX)^N}{(1 + TX)^N - 1} - VR \cdot \frac{TX}{(1 + TX)^N - 1} \quad (70)$$

Mas, como:

$$\frac{TX}{(1 + TX)^N - 1} = \frac{TX \cdot (1 + TX)^N}{(1 + TX)^N - 1} - TX$$

Então :

$$RCR = VI \cdot \frac{TX \cdot (1 + TX)^N}{(1 + TX)^N - 1} - VR \cdot \left[\frac{TX \cdot (1 + TX)^N}{(1 + TX)^N - 1} - TX \right]$$

$$RCR = (VI - VR) \cdot \frac{TX \cdot (1 + TX)^N}{(1 + TX)^N - 1} + VR \cdot TX \quad (71)$$

No cálculo do valor RCR, é necessário que as variáveis VI, VR, TX e N sejam determinadas.

Para obtenção dos valores iniciais, coletaram-se os preços de mercado dos vários modelos de equipamentos nas revendas de máquinas agrícolas. O valor residual de um equipamento, devido a sua grande variabilidade, foi fixado

em 30% do preço inicial para máquinas motoras e 10%, para implementos.

Para a taxa de juros (TX), verificou-se o uso de valores situados entre 12 e 15% ao ano, sendo que 12% a.a. foi o adotado.

Com relação à estimativa de vida dos equipamentos (N), devido à grande divergência entre os dados apresentados pela literatura (MOREIRA & MENEZES /13/ e KLINGER & NATTOS /16/) e também entre os obtidos nas empresas agrícolas aqui consideradas, executou-se uma pesquisa junto a técnicos especializados na área de mecanização agrícola. Grande parte dos valores médios de vida estimada para máquinas motoras e implementos encontrada no levantamento baseou-se em avaliações de equipamentos ainda em uso. Dada a presente política governamental referente a financiamentos para máquinas motoras e veículos, tem ocorrido uma reduzida renovação dos elementos das frotas agrícolas, implicando em sobrecarga no período útil de cada equipamento. Estes valores são apresentados nas tab.13 e 16.

Na determinação do custo com taxas e seguros (CTXS), deve-se considerar que, no nosso país, os equipamentos agrícolas não são taxados, isto é, não existe nenhuma quantia exigida por lei em função de licenciamentos ou impostos. É importante salientar que não é costume segurar equipamentos agrícolas. Sendo assim, assume-se o valor zero para o custo com taxas e seguros.

$$CTXS = 0$$

(72)

Como o custo fixo refere-se a uma unidade de tempo, por exemplo horas, todos os elementos das eq.68 a 72 podem

ser divididos por essa unidade. Para o modelo matemático em estudo, o período de trabalho é a incógnita a ser determinada. Por isso, estimaram-se períodos potenciais de uso dos equipamentos (PEUA) em correspondência com as vidas prováveis, apresentadas nas tab.13 e 14. Utilizando tais estimativas, obtêm-se o custo fixo horário através da equação:

$$CFH = \frac{RCR}{PEUA} \quad (73)$$

Para a composição do custo variável de máquinas motoras, levam-se em conta as parcelas: custo com combustível, custo com lubrificantes, custo com reparos e manutenção, e custo com mão-de-obra. Para implementos, as parcelas se reduzem unicamente ao custo com reparos e manutenção, visto que não consomem combustíveis e os lubrificantes, quando utilizados, ocasionam pequeno custo, que é estimado e incorporado ao custo com reparos e manutenção.

MOREIRA & MENEZES /13/ recomendam a utilização de dados reais para o cálculo do custo variável. Porém, muitas vezes essas informações não são facilmente obtidas e, devido à natureza deste trabalho, que efetua planejamento e comparação do uso de máquinas agrícolas nas empresas, optou-se por utilizar um valor padrão para os custos variável e fixo, comuns às referidas empresas.

Para a determinação dos custos com combustível, pode-se utilizar os dados fornecidos pela literatura, através de MOREIRA & MENEZES /13/ e BANCHI & RODRIGUES /22/. O trabalho de MOREIRA & MENEZES /13/ não especifica o

consumo de combustível por operação agrícola. Para que tal determinação seja realizada, necessita-se do parâmetro "porcentagem utilizada da potência máxima da máquina motora", cuja determinação é empírica e varia conforme o estado de conservação do motor e do implemento a ser traçado. Optou-se, portanto, por usar dados dos levantamentos efetuados por BANCHI & RODRIGUES /22/, que relacionam o consumo de combustível segundo o modelo do equipamento e a operação agrícola executada (tab.6). Logo, o custo com combustível (CC), função do preço (PC) e do consumo do combustível (Cc), é dado pela equação:

$$CC = PC \cdot Cc \quad (74)$$

A estimativa do custo com lubrificantes (CL), pelo fato dos trabalhos de MOREIRA & MENEZES /13/ e KLINGER & MATTOS/16/ não especificarem os gastos por modelo de máquina motora, nem considerarem correções nos seus equacionamentos devido aos aumentos não proporcionais dos preços de combustíveis e lubrificantes, fundamentou-se na pesquisa efetuada por BANCHI & RODRIGUES /22/. Esse trabalho determina o custo com lubrificação (dispêndios com troca e remonta de óleos) para diversos modelos e classes de máquinas motoras. Na aplicação da eq.35, as variáveis "preço do combustível" (PC) e "preço do óleo lubrificante SAE 30" (PO30) são obtidas através de cotações no mercado. A explicação sobre a determinação da variável CC foi efetuada no parágrafo anterior e CL/CCc está tabelada neste trabalho (tab.7 e 8). Portanto, a incógnita CL é facilmente encontrada.

$$CL = \frac{(CL/CCc) \cdot CC \cdot P030}{100 \cdot PC} \quad (75)$$

Na determinação do item custo com reparos e manutenção (CRM) para máquinas motoras, foram verificadas divergências entre os valores apresentados por MOREIRA & MENEZES /13/, os citados por KLINGER & MATTOS /16/ e os encontrados nas empresas agrícolas consideradas neste estudo. Deve-se ressaltar que a determinação adequada desses parâmetros para o ambiente agrícola brasileiro, até o presente momento, tem sido conseguida por um reduzido número de empresas.

Efetuu-se para uma das empresas inseridas no trabalho - usuária do sistema computacional para controle de frota citado por BANCHI & HACHADO /2/ - um estudo determinando os valores do custo com reparos e manutenção nos últimos 3 anos (1986, 1987 e 1988). Os resultados foram agrupados em função de modelos e classes de máquinas motoras existentes e estão apresentados nas tab.14 e 15.

Com relação aos implementos agrícolas, as distorções entre os valores de custo de reparos e manutenção observados e os obtidos na literatura consultada (MOREIRA & MENEZES /13/) foram maiores. Dada a carência de informações e a inadequação dos poucos valores disponíveis, efetuou-se uma avaliação junto a dez técnicos especializados no ramo e obtiveram-se os valores apresentados na tab.16.

O modelo matemático do planejamento poderia ter utilizado custo com reparos e manutenção para os equipamentos em função de seus reais períodos de vida

(anos ou horas). Porém, devido a inexistência de estudos, entendeu-se ser mais viável utilizar valores médios por modelos.

Para o cálculo do custo de mão-de-obra (CSAL) referente aos operadores (tratoristas e motoristas), considerou-se somente o tempo em que esses trabalhadores estiveram relacionados com o serviço de operação de máquinas agrícolas, pois, quando não estão executando tais funções nas suas empresas, efetuam outras tarefas produtivas. Os salários foram obtidos em função da remuneração média dos operadores de cada classe de máquinas, os quais foram acrescidos dos respectivos encargos sociais. A soma desses valores foi dividida pelo período esperado de trabalho.

Adota-se o valor do custo da operação agrícola ($C(m,1,o,s)$) como sendo o da atividade agrícola ($CH(m,1)$), pois é bastante difícil avaliar a variação que a textura do solo imprime no custo do conjunto operacional.

O dispêndio com quaisquer operações agrícolas envolve seu custo horário dividido por sua capacidade operacional e multiplicado pela área a ser trabalhada. Sabe-se que, embutidos na capacidade operacional, encontram-se tempos em que os equipamentos ficam desligados pelos mais variados motivos (manutenções em campo, abastecimento de combustíveis ou insumos, regulagem de implementos, espera de outras atividades, falta de cana ou demais insumos, e outros). Estes tempos, segundo o modelo adotado para cálculo de custo, não refletem dispêndios. Contudo, o sistema desconsidera tais períodos parados, obrigando a que se utilize de um fator de correção para os valores dele resultantes ($FCC(o,s)$). A tab.5.1 foi empregada para quantificar este fator, donde obteve-se o valor de 91,75%, resultante da desconsideração de 8,25%.

TABELA 5.1 - Levantamento efetuado na Usina São José Z. L. (Macatuba, SP) durante os meses de maio, julho e agosto de 1989, para quantificar os períodos inativos que influem na adoção do fator de correção de custo.

MOTIVOS DE PARADA	----TENPO----	
	horas	%disp.
Falta de cana	22.166	3,70
Aguardando caminhão/reboque/julieta	7.530	1,26
Aguardando mecânico	5.623	0,94
Falta de vinhaça	4.277	0,71
Reparo mecânico em campo	3.492	0,58
Abastecimento/lubrificação	1.335	0,22
Aguardando soldador	1.022	0,17
Aguardando borracheiro	913	0,15
Falta de caminhão/julieta	737	0,12
Falta de insumos	708	0,12
Falta de carregadora para cana	492	0,08
Falta de combustível	305	0,05
Regulagem de máquina/implemento	274	0,05
Quebra de tubos/acessórios	271	0,05
Falta de lubrificante	203	0,03
Falta de carregadora para torta de filtro	48	0,01
Falta de água para lavagem	3	0,00
Abastecimento de insumos	2	0,00
Total de horas paradas segundo motivos acima especificados	49.403	8,25
Total de horas trabalhadas	133.054	22,22
Total de horas apontadas segundo as jornadas de trabalho adotadas	240.276	40,12
Total de horas disponíveis no período especificado de três meses	598.920	100,00

Resumindo, as equações para cálculo dos custos são:

$$C(m,i,o,s) = CH(m,i) = CFH + CVH \quad (76)$$

$C(m,i,o,s)$ refere-se ao custo de entrada do conjunto operacional adotado, ou seja, o custo real do conjunto

obtido pela empresa em determinada data (normalmente quando da realização da avaliação anual da frota).

$$CFH = RCRH = \frac{RCR}{PEUA} \quad (77)$$

para máquinas motoras:

$$CVH = CC + CL + CRM + CSAL \quad (78)$$

para implementos:

$$CVH = CRM \quad (79)$$

5.2.2 definição da capacidade operacional e eficiências (EFOP, EFUT, EFDP, EFAP).

Dadas as definições de GAGO /23/, o sistema utiliza a capacidade operacional (CO(m,i,o,s,p) ou CPOP) tomando por base a capacidade potencial de trabalho (CPPT) e a eficiência global (EFGL).

$$CO(m,i,o,s,p) = CPOP = CPPT \cdot EFGL \quad (80)$$

A eficiência global é função das eficiências: operacional (EFOP), utilização (EFUT), disponibilidade (EFDP) e aproveitamento (EFAP).

$$EFGL = EFOP \cdot EFUT \cdot EFDP \cdot EFAP \quad (81)$$

Para a determinação das eficiências de utilização, disponibilidade e aproveitamento foram utilizados os dados das empresas em análise. Devido ao período de parada por motivos climáticos (chuva, solo úmido) já estar incluído no sistema por via da determinação do número de dias adequados, deve-se excluí-lo do cálculo da eficiência de utilização.

Na determinação da eficiência operacional, utilizou-se o valor de 0,85 como uma estimativa para todas as atividades agrícolas.

$$EFOP = 0,85 \quad (82)$$

5.2.3 estrutura do sistema

Objetivando facilitar a manipulação dos dados necessários para a operação do modelo matemático, desenvolveu-se um sistema computacional que permite aos usuários não familiarizados com programação linear usar o planejamento e auxiliar a alimentação, o tratamento dos dados e a análise dos resultados.

O sistema foi desenvolvido em linguagem COBOL ANSI, versão Microsoft 2.10, para ser utilizado em microcomputadores da linha PC com memória mínima de 512 Kbytes, associado à uma memória auxiliar em disco rígido.

Tal memória possuirá aproximadamente 0,5 Mbytes alocados para o armazenamento dos dados e 5 Mbytes, para a execução do sistema. É composto por 26 arquivos e 45 programas, distribuídos em três módulos:

- a) manutenção e listagem dos arquivos - permite inserir, alterar, eliminar e exibir os registros dos arquivos;
- b) preparo dos dados - com os dados dos arquivos, gera-se a matriz tecnológica que alimenta o "software" (LP88);
- c) decodificação dos resultados e emissão de relatórios - utilizando-se os resultados obtidos pelo LP88, criam-se arquivos auxiliares para geração dos resultados e há emissão dos respectivos relatórios.

5.2.3.1 dados de entrada

As informações coletadas para que o planejamento possa ser realizado referem-se aos seguintes assuntos:

5.2.3.1.1 cadastro das empresas:

- nome da empresa;
- data do início do planejamento;
- data do final do planejamento.
- objetivo da otimização (minimizar ou maximizar o custo de mecanização);
- opção do planejamento (versão do sistema utilizado);
- aplicação do planejamento (denominação da simulação)
- fator de correção das capacidades operacionais;
- data da última atualização dos arquivos.

5.2.3.1.2 modelos de máquinas motoras:

- modelo disponível de máquina motora para a empresa;
- classe de equipamento em que se classifica;

- espécies de combustível utilizados;
- consumo por espécie de combustível [l/h];
- potência [HP];
- preço de aquisição [NCz\$];
- período estimado de vida [h ou km];
- período estimativa de uso por ano [h ou km];
- custo com reparos e manutenção [NCz\$/h];
- custo com lubrificantes [NCz\$/h];
- custo com o equipamento (caso a empresa usuária já disponha deste dado);
- quantidade disponível de máquinas motoras por modelo;
- indicador de ativação da consideração do modelo de máquina motora.

5.2.3.1.3 modelos de implementos:

- modelo disponível de implemento para a empresa;
- preço de aquisição [NCz\$];
- período estimado de vida [h ou km];
- período estimado de uso no ano [h ou km];
- custo com reparos e manutenção [NCz\$/h];
- custo com implemento (caso a empresa agrícola já possua este dado);
- quantidade disponível de implementos do modelo;
- potências mínima e máxima recomendadas para o modelo [HP];
- velocidade média recomendada para o modelo [km/h];
- fator de manutenção (parâmetro f - descrito na eq.36);
- largura de trabalho [m];
- possíveis operações a serem realizadas pelo modelo;
- indicador de ativação da consideração do modelo de implemento.

5.2.3.1.4 dados referentes ao número de dias climaticamente aptos para trabalho com máquinas agrícolas:

- operação agrícola a ser realizada;
- textura do solo no qual haverá a operação agrícola;
- período de avaliação (por mês e decêndio);
- número de dias convenientes para a realização de trabalho agrícola mecanizado.

5.2.3.1.5 dados de capacidades operacionais e eficiências:

- operação agrícola a ser realizada;
- textura do solo no qual haverá a operação agrícola;
- conjunto operacional (máquina motora e implemento);
- consumo de combustível do conjunto operacional [l/h] na presente atividade agrícola;
- capacidade operacional do conjunto operacional [ha/h];
- eficiência operacional do conjunto operacional;
- eficiência de utilização do conjunto operacional;
- eficiência de disponibilidade do conjunto operacional;
- jornada de trabalho para a operação agrícola [h/dia];
- fator de correção do período de trabalho (horas) para máquinas motoras com horímetro mecânico;
- fator de correção do custo.

5.2.3.1.6 especificações das atividades agrícolas (operação agrícola em determinado tipo de solo):

- operação agrícola a ser realizada;
- textura do solo no qual haverá a operação agrícola;
- alocação concernente à operação agrícola a ser realizada;
- área a ser trabalhada pela atividade agrícola (ha);
- data de início;
- data final;
- conjunto de atividades precedentes à que deve ser realizada;

- fator de proporcionalidade entre áreas a serem trabalhadas pelas atividades agrícolas ($FP(AR, AR')$ - descrito na eq.56).

5.2.3.2 Lay-outs de arquivos - Os arquivos que caracterizam o sistema, suas funções, campos que os compõem com as respectivas naturezas e tamanhos estão descritos no APÊNDICE A.

5.2.3.3 Relatórios emitidos pelo sistema

O sistema emite vinte e um relatórios, sendo que os nove primeiros são listagens dos dados cadastrados, utilizadas para conferência da digitação ou eventuais consultas. Os demais descrevem a solução do problema em questão. Seus conteúdos são:

a) Relatório do cadastro de empresa (rel.1).

Descreve os campos que compõem o cadastro de empresa (arquivo ARQPOO) e as opções de processamento escolhidas para a simulação. Tem ainda por função ser a capa de cada nova simulação do planejamento executada:

- código e nome da empresa;
- datas de início e fim do período a planejar;
- objetivo da otimização (minimizar ou maximizar o custo de mecanização);
- opção do planejamento (versão do sistema utilizado);
- aplicação do planejamento (denominação da simulação)
- fator de correção das capacidades operacionais;
- data da última atualização dos arquivos.

É gerado pelo programa PL0110.

b) Relatório do cadastro de códigos (rel.2).

Apresenta os campos que compõem o cadastro de códigos utilizado pelo sistema (arquivo

ARQP01). Os códigos estão reunidos em conjuntos denominados grupos de códigos. Os grupos de códigos são: operações agrícolas, alocações, texturas do solo, classe de máquinas motoras e espécies de combustível. O relatório é composto pelos campos:

- código e descrição de item.

é gerado pelo programa PL0111.

- c) Relatório do cadastro de modelos de máquinas motoras (rel.3).

Relata, através dos campos que compõem o arquivo ARQP02, as características técnico-econômicas para cada modelo de máquina motora presente na empresa:

- número e descrição do modelo;
- código e descrição da classe em que a máquina motora se classifica;
- espécies de combustíveis utilizados;
- consumos padrões por espécie de combustível; potência nominal [HP];
- preço de mercado [NCz\$];
- custo com lubrificação [NCz\$/h];
- custo com reparos e manutenção [NCz\$/h];
- custo horário com o modelo da máquina motora [NCz\$/h];
- uso anual esperado [h ou km];
- vida esperada [h ou km];
- quantidade disponível de equipamentos a ser utilizada do modelo em questão;
- indicador de ativação da consideração do modelo de máquina motora.

é gerado pelo programa PL0112.

- d) Relatório do cadastro de modelos de implementos agrícolas (rel.4).

Mostra, através dos campos que compõem o arquivo ARQP03, as características técnico-econômicas para cada modelo de implemento agrícola disponível na empresa:

- número e descrição do modelo;
- potências mínima e máxima recomendadas para operação [HP];
- preço de mercado [NCz\$];
- velocidade média de trabalho [km/h];
- fator de manutenção (f - descrito na eq.36);
- custo com reparos e manutenção [NCz\$/h];
- custo horário com o modelo do implemento [NCz\$/h];
- quantidade disponível de equipamentos do modelo em questão;
- indicador de ativação da consideração do modelo de implemento;
- largura de trabalho [m];
- período de uso anual esperado [h ou km];
- vida esperada [h ou km];
- código e descrição das possíveis operações agrícolas que o modelo realiza.

É gerado pelo programa PLO113.

- e) Relatório do cadastro de atividades agrícolas e dias adequados para trabalho (rel.5).

Exibe os dados usados no cálculo do número de dias aptos para o trabalho agrícola mecanizado, que são função da empresa (sua localização), atividade e período (ARQP04). Perfazem os campos:

- código da empresa;
- código e descrição da operação agrícola;
- código e descrição da textura de solo;

- número de dias convenientes para trabalho agrícola mecanizado, tabulado por mês e decêndio.

é gerado pelo programa PL0114.

f) Relatórios do cadastro das características dos conjuntos operacionais.

Expõe as possíveis opções de combinação de máquinas motoras e implementos para realizar determinada atividade agrícola (ARQP05). Os demonstrativos são compostos pelos campos:

- atividade agrícola, englobando os códigos e descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- número e descrição do modelo de máquina motora;
- número e descrição do modelo de implemento;
- capacidade potencial de trabalho [ha/h];
- combustível consumido pelo conjunto operacional [l/h];
- eficiência operacional (decimal);
- eficiência de utilização (decimal);
- eficiência de disponibilidade (decimal);
- eficiência global (decimal);
- jornada de trabalho diária para o conjunto operacional [h/dia];
- custo do conjunto operacional [NCz\$/h].
- fator de correção do período de trabalho (horas) para máquinas motoras com horímetro mecânico;
- fator de correção do custo.

O cadastro é apresentado em duas versões, sendo que na primeira é ordenado por atividade agrícola, máquina motora e implemento (rel.6);

e na segunda, por máquina motora, implemento e atividade agrícola (rel.7).

São gerados pelo programa PL0115.

- g) Relatório do cadastro de atividades agrícolas (rel.8).

Exprime o cadastro de atividades agrícolas a serem realizadas (ARQP06). Contém as variáveis:

- atividade agrícola, englobando os códigos e descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- indicador de ativação da consideração da atividade agrícola;
- área a ser trabalhada com a atividade agrícola [ha];
- código e descrição da alocação na qual a atividade está inserida;
- período estipulado como limite para a realização da atividade, com as respectivas datas de início e fim.

É gerado pelo programa PL0116.

- h) Relatório de sequência de realização das atividades agrícolas (rel.9).

Enumera, para cada uma das atividades agrícolas, o conjunto das que a precedem (ARQP06). Apresenta os campos:

- atividade agrícola, englobando os códigos e descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- indicador de ativação da consideração da atividade agrícola;
- atividade(s) precedente(s), incluindo os códigos e descrições da operação e da textura do solo envolvidas;

- fator de proporcionalidade entre a área a ser realizada pela atividade considerada e a liberada pela(s) sua(s) precedente(s).

É gerado pelo programa PL0116.

- i) Diagrama de Gantt discriminando os possíveis períodos de trabalho para as atividades agrícolas designadas (rel.10).

O relatório tem a finalidade didática de expor, por meio de uma tabela gráfica, as atividades agrícolas em função das épocas propícias para realização. As atividades encontram-se dispostas nas linhas (sentido vertical), enquanto que os decêndios de cada um dos meses, nas colunas (sentido horizontal). Este relatório compõe-se pelos campos:

- indicador de ativação da consideração da atividade agrícola;
- atividade agrícola, englobando as descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- área a ser operada pela atividade agrícola [ha];
- discriminação gráfica do período admitido para a realização da atividade agrícola;
- número de dias adequados para o trabalho agrícola mecanizado.

O número de dias adequados para cada atividade é a soma dos dias que lhe são convenientes, registrados em cada decêndio do arquivo ARQP04. É gerado pelo programa PL0117.

- j) Relatório do arquivo de blocos (períodos de trabalho) e atividades agrícolas indicadas (rel.11).

O relatório tem a finalidade didática de expor os blocos determinados pelo sistema com suas possíveis atividades agrícolas (ARQPOB). É composto pelos campos:

- número do bloco;
- datas de início e fim do bloco;
- indicador de ativação da consideração da atividade agrícola;
- atividade agrícola, englobando os códigos e descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- alocação na qual se insere a atividade agrícola, com o respectivo código;
- número de dias adequados para a realização da atividade agrícola, dentro do período de bloco estipulado;
- área total a ser trabalhada com a atividade agrícola [ha].

É gerado pelo programa PL0221.

- k) Diretrizes determinadas pelo planejamento, classificadas por alocação, atividade agrícola, período de bloco e conjunto operacional (rel.12).

O relatório exhibe os resultados do planejamento (quantificação das máquinas motoras e implementos), objetivando respaldar análises e conjecturas a respeito da frota de máquinas motoras e implementos selecionados, em função de cada operação agrícola estipulada, dentro do período do planejamento. Para cada alocação (cultura ou estágio da cultura), discriminam-se os campos:

- atividade agrícola, englobando as descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- datas de início e fim do bloco;
- modelos de máquina motora e implemento selecionados;
- quantificação das horas de trabalho necessárias para a realização da atividade pelo conjunto em questão;
- área operada nas condições citadas [ha];
- quantidade de equipamentos necessários para efetuar a atividade no tempo determinado.

A quantificação de conjuntos é dada pelo resultado da variável $H(m, l, o, s, p)$.

É gerado pelo programa PL0313.

- 1) Diretrizes determinadas pelo planejamento, classificadas por período de bloco, alocação, atividade agrícola e conjunto operacional (rel.13).

O relatório expõe a quantificação das máquinas motoras e implementos que resulta do planejamento, com vistas a direcionar a realização das operações agrícolas, mostrando periodicamente quais máquinas motoras e implementos deverão ser utilizados e em que quantidades, para cada atividade agrícola. Para cada período de bloco, discriminam-se os campos:

- alocação;
- atividade agrícola, englobando as descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- conjunto operacional selecionado;

- quantificação das horas de trabalho necessárias para a realização da atividade pelo conjunto designado;
- área operada nas condições citadas [ha];
- quantidade de equipamentos necessários para efetuar a atividade agrícola no tempo determinado.

A quantificação de conjuntos operacionais é dada pelo resultado da variável $H(m, i, o, s, p)$. É gerado pelo programa PL0312.

m) Quantificação detalhada de máquinas motoras (rel.14).

O relatório mostra a quantificação das máquinas motoras resultante do planejamento para cada modelo em função dos períodos de bloco e atividades agrícolas. Tem por finalidade comparar a quantidade necessária de máquinas motoras com o parque do qual a empresa dispõe no decorrer de cada período de bloco, demonstrando o nível de utilização proposto pelo sistema. Os campos caracterizados são:

- modelo de máquina motora;
- bloco em análise com seu início e fim descritos;
- alocação na qual a atividade agrícola se insere;
- atividade agrícola, englobando as descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- quantidade disponível e necessária de máquinas motoras do modelo em questão;
- porcentagem de utilização (quantidade necessária dividida pela disponível).

é também determinada a quantidade máxima de máquinas motoras por período de bloco e para todo o planejamento. A quantificação de conjuntos operacionais por períodos de bloco é dada pela eq.58. Já a quantidade total de máquinas por período de bloco é dada pela eq.59 e a máxima em todo o decorrer do planejamento, pela eq.60.

é gerado pelo programa PL0315.

- n) Quantificação sintética de máquinas motoras (rel.15).

Trata-se de um resumo da orientação do sistema de planejamento para a quantificação das máquinas motoras, determinando-lhes a quantidade máxima por modelo e agrupando-as segundo as classes pré-definidas. Os campos que compõem o relatório são:

- classe da máquina motora;
- código e descrição do modelo de máquina motora;
- quantidade necessária e disponível de máquinas motoras;
- porcentagem de utilização (quantidade necessária dividida pela disponível).

O relatório apresentado é um resumo do rel.14. é gerado pelo programa PL0317.

- o) Quantificação classificada de máquinas motoras (rel.16).

Determina a quantidade máxima necessária de máquinas motoras por todo o período do planejamento, em função da classe e faixa de potência. Os campos que compõem o relatório são:

- classe de máquina motora;

- sua faixa de potência [HP];
- bloco em análise com início e fim descritos;
- quantidade disponível e necessária de máquinas motoras;
- porcentagem de utilização (quantidade necessária dividida pela disponível).

Para cada faixa de potência, apresenta-se a sua quantidade máxima de utilização ao longo de todo o planejamento (eq.61). O relatório permite uma análise de quais são as classes nas respectivas faixas de potência com excesso ou carência de equipamentos.

é gerado pelo programa PL0318.

- p) Quantificação detalhada de implementos agrícolas (rel.17).

O relatório mostra a quantificação dos implementos, resultante do planejamento para cada modelo em função dos períodos de bloco e atividades agrícolas. Tem por finalidade comparar a quantidade necessária de implementos com o parque de que a empresa dispõe no decorrer de cada período de bloco. Os campos caracterizados são:

- modelo de implemento;
- bloco em análise com seu início e fim descritos;
- alocação na qual a atividade agrícola se insere;
- atividade agrícola, englobando as descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- quantidade disponível e necessária de implementos do modelo em questão;

- porcentagem de utilização (quantidade necessária dividida pela disponível).

É também determinada a quantidade máxima por modelo de implemento em cada período de bloco e para todo o decorrer do planejamento. A quantificação de implementos por períodos de bloco é dada pela eq.63. Já a quantidade máxima é dada pela eq.64.

é gerado pelo programa PL0316.

- q) Quantificação sintética dos implementos agrícolas (rel.18).

Determina a quantidade máxima necessária de cada modelo de implemento agrícola ao longo do período do planejamento, denotando seu índice de utilização, conforme a quantificação executada pelo sistema. Os campos que compõem o relatório são:

- código e descrição do modelo de implemento;
- quantidade necessária e disponível de implementos dentro do modelo em questão;
- porcentagem de utilização (quantidade necessária dividida pela disponível).

é gerado pelo programa PL0319. O relatório apresentado é um resumo do rel.17.

- r) Orçamento detalhado para realização do planejamento. (rel.19).

O relatório expõe os resultados do planejamento quanto aos custos com as atividades agrícolas. Para cada alocação, discriminam-se os campos:

- atividade agrícola, englobando as descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- bloco em análise com início e fim descritos;
- conjunto operacional;

- horas de trabalho alocadas para o conjunto operacional na atividade em questão;
- custo com a atividade agrícola no período de bloco, decorrente do trabalho do conjunto operacional designado.

A determinação dos custos para cada atividade em função do conjunto que a realiza é dada pela eq.65; o custo total por atividade, pela eq.66 e o custo por alocação, pela eq.67.

O relatório é gerado pelo programa PL0314.

- s) Orçamento estruturado para o planejamento (rel.20).

O relatório expõe os resultados do planejamento referente aos custos, determinados por alocação e atividade agrícola. Para cada alocação são discriminados os campos:

- atividade agrícola, englobando as descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- área trabalhada com atividade agrícola [ha];
- índice comparativo "potência-hora em função da área" [HP.h/1000.ha];
- custo por atividade agrícola [NCz\$].

São também determinados o custo por alocação e o custo total do planejamento [HP.h/1000.ha].

O relatório é gerado pelo programa PL0342.

- t) Orçamento sintético para o planejamento (rel.21).

O relatório apresenta resumidamente os custos obtidos pelo processamento do planejamento, enquadrando-os segundo as alocações adotadas.

Para cada alocação, exibe-se o respectivo custo, sendo que, ao final, imprime-se o custo total do planejamento.

O relatório é obtido através do programa PL0343.

u) Relatório de infactibilidades (rel.22).

Caso os dados propostos não proporcionem uma solução viável com os recursos disponíveis, o relatório imprime todas as equações (restrições) que não tiveram suas condições cumpridas, ou seja, as infactibilidades. É composto pelos campos:

- tipo de restrição infactível;
- alocação na qual se insere a restrição infactível;
- atividade agrícola, englobando as descrições tanto da operação como da textura do solo no qual ocorrerá;
- equipamento que ocasionou a restrição com infactibilidade;
- bloco que contém a infactibilidade;
- período do bloco em que há a infactibilidade.

5.2.3.4 fluxograma do sistema

Para proceder a um planeamento, é importante que as seguintes etapas sejam cumpridas: coleta dos dados de entrada, codificação dos dados coletados, introdução destes no sistema, processamento e análise dos resultados. Comumente, o fluxo não se finda na primeira execução. Os dados são aferidos e modificados para que haja novo processamento até que se encontre uma solução factível e que satisfaça os usuários da empresa.

A fase de processamento do sistema envolve a digitação dos dados de entrada, geração da matriz tecnológica para alimentação do "software" LP88, execução da rotina de programação linear, decodificação dos dados de saída do "software", geração dos arquivos auxiliares

para emissão dos resultados e, finalmente, a impressão da solução. Cabe notar que a rotina executada pelo LP88 cria um arquivo contendo a solução inicial, que pode ser reaproveitado em novas simulações, desde que nessas a estrutura da matriz tecnológica não necessite ser alterada, ou seja, os equipamentos adotados, conjuntos operacionais propostos e atividades agrícolas estipuladas não sejam mudados. Para esse reaproveitamento somente poderão ser alterados os custos, capacidades operacionais e eficiências. Caso contrário, o planejamento deverá vencer todas as etapas, desde o início (fig.5.4).

Na determinação do custo dos conjuntos em cada atividade, pode-se fazer uso dos custos correntes na empresa, mesmo que não estejam atualizados, pois o sistema permite corrigi-los através de um índice geral. Quando não for possível contar com tais custos, poder-se-á estimá-los através de literatura.

A realização de simulações permite estudar e avaliar uma ampla gama de fatores inerentes ao gerenciamento do sistema motomecanizado de uma empresa agrícola, tais como: alterações no parque de equipamentos; mudanças nos custos, rendimentos e eficiências dos conjuntos operacionais; aumento ou diminuição do rol de operações agrícolas ou das áreas delimitadas para cada uma.

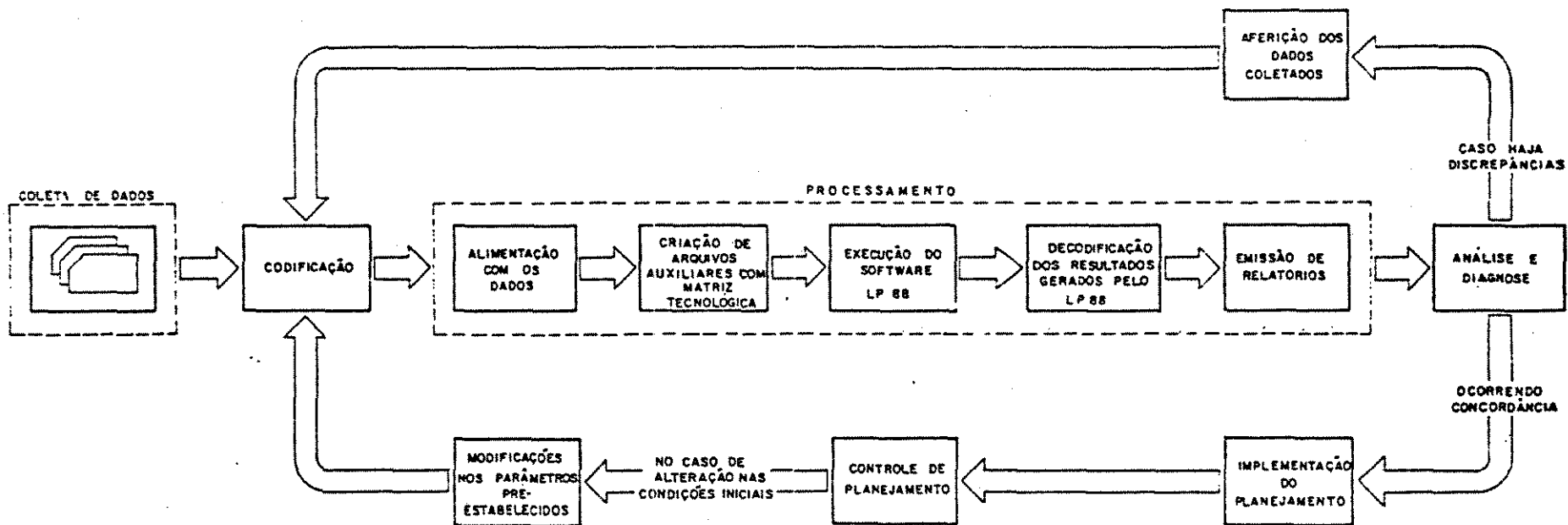


FIG. 1 - FLUXOGRAMA SINTÉTICO DO "PLANEJAMENTO OTIMIZADO DA UTILIZAÇÃO DO MAQUINÁRIO AGRÍCOLA"

5.2.4 Coleta de dados em quatro empresas agrícolas

Efetuuou-se um levantamento dos dados necessários à operação do sistema em quatro empresas do setor sucro-alcooleiro. Tais empresas, para melhor caracterização, possuem os parâmetros enumerados na tab.5.2.

TABELA 5.2 - Características técnico-econômicas das empresas agrícolas usadas nas simulações.

Parâmetros	Empresa			
	A	B	C	D
área [ha]	42.945	30.000	17.620	15.450
número de atividades agrícolas	56	57	50	50
número de máquinas motoras	221	304	143	132
número de implementos*	253	368	187	76
número de conjuntos operacionais	157	226	108	116
capacidade de moagem de cana-de-açúcar [t/dia]	20.000	20.000	8.800	7.000
produtividade agrícola [t/ha]	74,8	90,0	85,0	91,6
porcentual de cana própria	90,0	75,8	85,0	75,0

* Desconsiderados os implementos que encontram-se permanentemente fixos em máquinas motoras.

As informações requeridas encontram-se descritas neste capítulo, dentro do tópico 5.2.3.1.

Os levantamentos executados nortearam-se por explorar diversas variáveis dos sistemas motomecanizados. Didaticamente, as pesquisas englobaram os itens: atividades agrícolas a serem cumpridas, máquinas motoras e implementos disponíveis, conjuntos operacionais adotados

com suas especificações e dias convenientes ao trabalho mecanizado em campo. Os parágrafos seguintes os pormenorizam.

Todas as atividades agrícolas incluídas no cronograma de cada uma das empresas foram compiladas em conjunto com suas datas-limite de realização, áreas atribuídas e atividades que lhe são precedentes. Estipularam-se, também, seus centros de custo receptores, ou seja, suas alocações. Das tab.17 a 20, encontram-se parcialmente expostos tais dados.

As máquinas motoras e implementos tiveram especificados seus modelos e quantidades disponíveis (tab.21 e 22).

Cada atividade agrícola, segundo determinações do corpo técnico das empresas, teve arrolados todos os possíveis conjuntos, com respectivas rotações quando em funcionamento e capacidades operacionais, dentro de jornadas diárias de trabalho administrativamente adotadas. Devido às distorções mormente encontradas nas capacidades operacionais, optou-se por trabalhar com as capacidades potenciais dos conjuntos, alteradas pelas eficiências (operacional, de utilização e de disponibilidade). Desta forma, os resultados finais foram uniformizados para os ambientes considerados. Deve-se salientar que, dado o desconhecimento dos reais efeitos da textura de solo na determinação de capacidades operacionais, optou-se por considerar que todas as operações agrícolas são realizadas em solos de textura média (tab.23).

Compôs-se o custo horário de cada conjunto operacional frente à operação agrícola que lhe é atribuída, conforme metodologia citada no presente capítulo, no tópico 5.2.1. Para este fim, também levou-se em conta o fator de conversão do tempo demarcado pelo horímetro mecânico em tempo convencional, obtido através

da razão entre a rotação operacional do motor e sua rotação nominal (tab.24). Os custos dos conjuntos foram empregados indistintamente para as quatro empresas. Com isto, o custo de mecanização de cada usina tornou-se função apenas de seu rol de operações agrícolas e do grupo de modelos que compõem seu parque de equipamentos.

O número de dias em cada mês, aptos para trabalho agrícola mecanizado em campo, foi estimado empiricamente, conforme informações obtidas nas unidades estudadas (tab.25).

O sistema permite que se apure a veracidade dos dados coletados, pois, quando do seu processamento, provavelmente surgirão infactibilidades ou resultados incabíveis. As variáveis infactíveis, por tornarem impossível o cumprimento da programação dentro do prazo estipulado pela empresa, são assinaladas pelo sistema para que possam ser corrigidas.

6 RESULTADOS

6.1 O desenvolvimento do modelo matemático, em conjunto com o sistema computacional que o opera, representam resultados do presente trabalho. Porém, já foram explanados nos capítulos fundamento teórico e materiais e métodos devido ao caráter auxiliar que desempenham perante os demais objetivos a serem atingidos. Sua rerepresentação, portanto, faz-se desnecessária.

6.2 Visando determinar a validade do modelo matemático apresentado, processou-se o sistema do planejamento junto a exercícios predecessores das empresas agrícolas B e C. Estas apenas dispunham de planejamento empírico, baseado em conceitos intuitivos para seleção de equipamentos, desconsiderando, de maneira geral, os custos envolvidos. O levantamento dos dados referentes ao total de horas trabalhadas pelos conjuntos operacionais possibilitou o cálculo do custo real de mecanização, que foi comparado com os custos mínimo e máximo gerados pelo planejamento, conforme a tab.6.1.

TABELA 6.1 - Comparações entre os custos propostos pelo planejamento (mínimo e máximo) e o custo real obtido pelas empresas agrícolas B e C.

Empresa considerada	Área cultivada [ha]	Custos [NCz\$/ha]				
		Mínimo	Mínimo corrigido	Máximo	Máximo corrigido	Real
B	30.000	101,51	93,13	126,54	116,10	107,25
C	17.620	89,77	82,36	105,79	97,06	92,38

Os valores de custo mínimo e máximo obtidos pelas simulações das duas empresas, devido à prerrogativa de se considerar o tempo não operante dos equipamentos (momentos parados intercalares ao funcionamento) como geradores de custos, tanto fixo como variável, foram corrigidos. Os fatores que exerceram tal tarefa tiveram sua determinação relacionada à tab.5.1. A somatória dos períodos de parada vinculados a essa situação atingiu o valor de 8,25%, implicando num fator de correção de custo de 91,75%.

6.3 Dando continuidade à demonstração do âmbito deste planejamento, são pormenorizadamente apresentados, para a empresa C, os direcionamentos de recursos necessários ao cumprimento das atividades discriminadas, conforme o APÊNDICE B.

6.4 A aplicação do planejamento em quatro usinas sucro-alcooleiras possibilitou o alcance dos objetivos pré-definidos, com relação a:

- a) índice de utilização dos diversos modelos de equipamentos, onde o número designado de equipamentos é dividido pelo total do mesmo modelo disponível na empresa. Tais parâmetros são apresentados na tab.26;
- b) quantificação das máquinas motoras, segundo as diversas faixas de potência assumidas e em função dos períodos de bloco, sendo que as disposições

sugeridas pelo planejamento para cada uma das usinas encontram-se na tab.27;

- c) escalonamento orçamentário (envolvendo tanto custos fixos como variáveis) em função dos meses do ano agrícola, com os referentes às quatro usinas sendo mostrados na tab.6.2 e no graf.6.1;

TABELA 6.2 - Porcentagens mensais da previsão de gastos com mecanização.

MESES	EMPRESA				MÉDIA
	A	B	C	D	
Maio	9,26	12,47	10,52	12,28	11,13
Junho	8,83	11,90	7,98	15,23	10,99
Julho	9,66	12,77	14,00	14,40	12,71
Agosto	9,48	14,56	14,00	14,60	13,16
Setembro	10,39	11,13	15,32	15,09	12,98
Outubro	8,22	9,28	11,21	9,34	9,51
Novembro	8,39	7,57	6,54	6,73	7,31
Dezembro	8,39	2,38	2,12	1,34	3,56
Janeiro	6,73	4,46	3,91	3,07	4,53
Fevereiro	6,24	3,38	3,34	2,09	3,76
Março	8,74	3,38	5,53	3,36	5,25
Abril	4,78	5,78	5,53	2,52	4,65

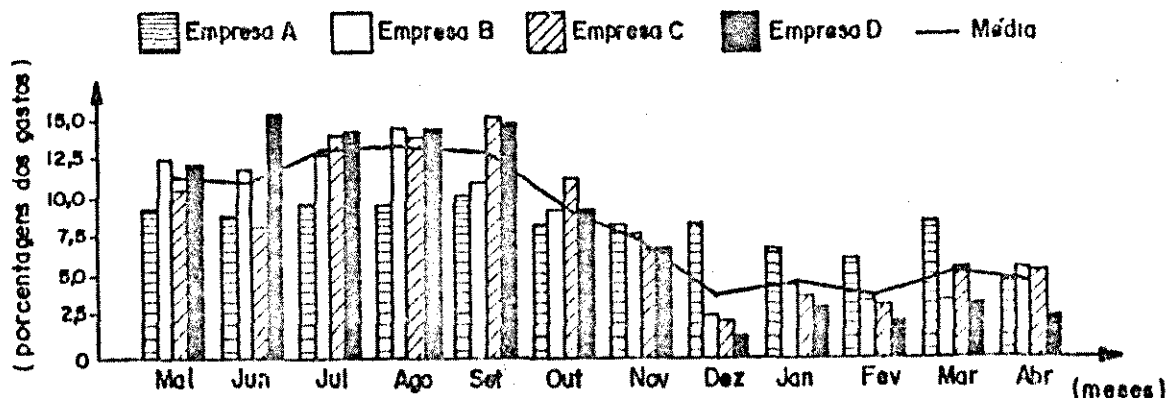


GRÁFICO 6.1- Escalonamento orçamentário em função dos meses do ano agrícola, referente às quatro unidades em análise.

d) previsão de gastos relacionados às diversas atividades agrícolas de cada uma das empresas, agrupadas por alocações. Os demonstrativos encontram-se nas tab.6.3 e 28 e nos graf.6.2 e 6.3;

TABELA 6.3 - Participação porcentual das alocações junto ao custo total de mecanização agrícola das quatro unidades cooperadas.

ALOCAÇÃO	EMPRESA (%)			
	A	B	C	D
Preparo de solo	18,88	27,89	19,67	31,14
Plantio	17,06	11,62	13,93	8,91
Colheita	40,65	32,92	35,99	41,06
Tratos culturais	22,63	27,57	28,63	18,89
Outras culturas	0,78	0,09	1,81	0,00

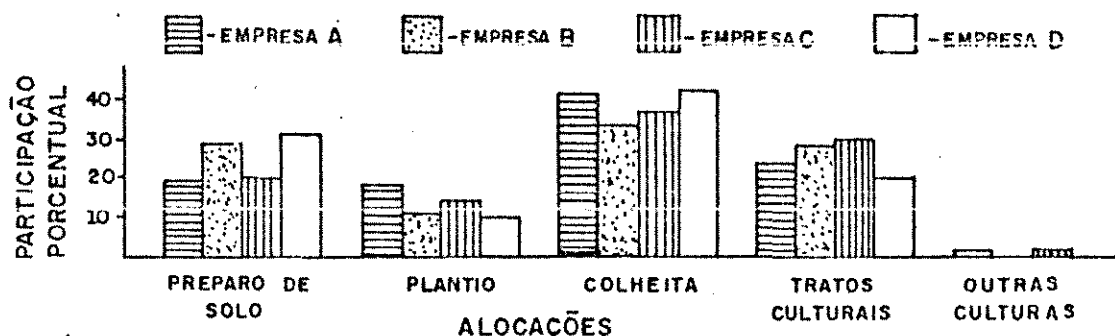


GRÁFICO 6.2 - Previsão de gastos por alocação agrícola para as quatro empresas consideradas.

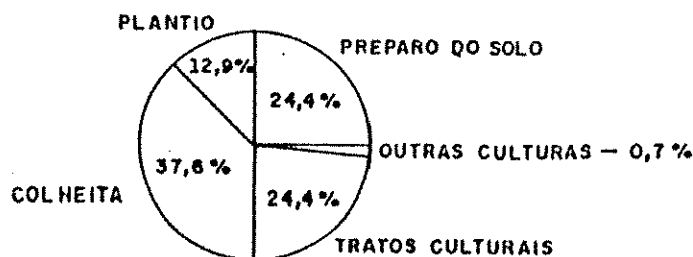


GRÁFICO 6.3 - Previsão de gastos médios por alocação agrícola para as quatro usinas examinadas.

- e) especificação de índices representativos da área em função do número de máquinas motoras (disponível e previsto). Estes dados são declarados na tab.6.4)

TABELA 6.4 - Comparação entre a área por máquina motora disponível e a prevista pelo planejamento para as quatro unidades.

PARÂMETRO	EMPRESA [ha/máq.]			
	A	B	C	D
ha/máq. disponível	194,32	98,68	123,20	117,05
ha/máq. prevista	256,85	156,41	210,01	201,96
amplitude (%)	32,17	58,52	70,46	72,54

- f) custos mínimos e máximos de mecanização resultantes para as quatro unidades em estudo, denotando, com reservas, a provável faixa de ocorrência destes dispêndios para demais empresas (tab.6.5).

TABELA 6.5 - Custos de mecanização previstos pelo sistema para as quatro empresas agrícolas.

CUSTO PREVISTO EM FUNÇÃO DA ÁREA A SER TRABALHADA [NCz\$/ha]	EMPRESA			
	A	B	C	D
Custo mínimo	96,50	93,13	82,36	97,06
Custo máximo	105,06	116,10	97,06	106,44
Amplitude entre mínimo e máximo (%)	8,87	24,66	17,85	9,66

7 DISCUSSÕES

7.1 CRÍTICAS AOS PLANEJAMENTOS CONVENCIONAIS ADOTADOS

Em usinas sucro-alcooleiras, percebeu-se que os planejamentos convencionais, quando realizados, abrangem todo o ano agrícola, sendo feitos somente no início da safra e de forma empírica. Visa-se apenas estimar o número necessário de máquinas motoras e implementos agrícolas. Caso ocorram mudanças na situação vigente, serão resolvidas por opções práticas, via de regra mais onerosas, já que novo planejamento só será efetuado para o próximo ano agrícola.

As administrações responsáveis pelos setores de mecanização encontram dificuldades em avaliar os parques de equipamentos à sua disposição, com relação às quantidades mais adequadas em vista do leque de necessidades que tem pela frente.

7.2 MODELO MATEMÁTICO E SISTEMA COMPUTACIONAL

O modelo proposto abrange diversos aspectos dos ambientes vigentes nas empresas agrícolas, notadamente no que concerne a:

- período do planejamento: é definido pelos dados de entrada, ou seja, pode-se utilizar qualquer período que se queira para processar o módulo;

- amplitude de utilização de culturas agrícolas: pode ser empregado para quaisquer culturas, isolada ou concomitantemente;
- opções de trabalho: uma atividade agrícola pode ser realizada por vários modelos de equipamentos, conforme designados;
- multiplicidade de emprego: um equipamento pode efetuar mais de uma atividade, segundo definição da empresa;
- adequação às características locais: as capacidades e eficiências operacionais são definidas para cada conjunto operacional e podem sofrer variações em função da textura do solo a ser trabalhado;
- possibilidades de emprego dos equipamentos: para a realização de cada operação agrícola, o sistema se restringe às possíveis combinações de máquinas motoras e implementos que o usuário desejar;
- vinculação à época e local de realização: o número de dias aptos para a execução de trabalhos agrícolas mecanizados em campo é função da época de efetivação da operação agrícola e da textura do solo;
- maleabilidade do período de trabalho: a jornada diária de trabalho é definida pela empresa usuária;
- abrangência do custo: o custo horário de cada conjunto operacional considera como elementos constituintes os custos de recuperação de capital com retorno, com taxas e seguros, com combustível, com lubrificantes, com mão-de-obra e com reparos e manutenção.

Este sistema possui, ainda, as seguintes propriedades:

- reprocessamento rotineiro, caso haja qualquer discrepância ou alteração nos dados de entrada, tais como mudanças no número de dias aptos ao trabalho agrícola mecanizado em campo, na frota disponível, na área a ser operada ou no número de atividades agrícolas;

- através da taxa de utilização, respaldo a estratégias de aquisição e descarte de elementos do parque de máquinas motoras e implementos da empresa;
- auxílio na avaliação da atratividade econômica de novos equipamentos ou técnicas operacionais;
- previsão de gastos em função de períodos, operações agrícolas ou centros de custo;
- apresentação das prováveis necessidades de mão-de-obra para operar as máquinas motoras ao longo do período do planejamento;
- indicação do custo máximo possível com a utilização da frota existente na empresa, que, ao lado do custo mínimo, delimita a provável faixa que conterá o dispêndio total do parque operante de máquinas motoras e implementos.

Convém elucidar que as seguintes limitações estão inerentes ao modelo:

- é determinado o número de horas de trabalho para a realização de cada atividade agrícola e não o número de equipamentos, aproximação que poderá incorrer em erros não mensurados;
- o período de trabalho para a realização de uma atividade agrícola é restrito, isto é, o modelo matemático e o sistema computacional não possuem a versatilidade de aumentar o período de trabalho quando o mesmo não for suficiente. Para solucionar o problema, novas simulações podem ser realizadas com alterações manuais neste período;
- não é considerada a natureza probabilística do número de dias convenientes para trabalhos agrícolas.

O planejamento que o sistema realiza possui, portanto, as características de:

- enfoque técnico,
- período em estudo de curto ou médio prazo,

- dimensões locais,
- abrangência setorial em uma empresa agrícola,
- aplicabilidade em empresas de qualquer porte.

7.3 SIMULAÇÕES

Quando da aplicação do sistema nas simulações, deparou-se com carência, grande variabilidade e imprecisão dos dados relacionados a capacidades operacionais, eficiências, números de dias adequados para trabalho agrícola mecanizado em campo, áreas designadas para atividades, número e custo dos equipamentos disponíveis. Esse panorama dificultou a quantificação das margens de erro envolvidas nos resultados. Porém, não impediu que observações significativas fossem realizadas.

O perfil de máximo emprego dos diferentes modelos de máquinas motoras encontrados nas empresas (tab.26) deflagrou que, enquanto alguns possuem picos de intensa utilização, relevante quantidade d'outros possui taxas irrisórias de aproveitamento, fato que se explica pela estratégia comumente adotada por empresas sucro-alcooleiras de não descarte de equipamentos obsoletos ou desnecessários.

Foi possível aquilatar a heterogeneidade da carga de uso das máquinas motoras (tab. 27), quando alguns períodos de intensa utilização combinam-se com outros de mínimo ou nenhum emprego. A minuciosa avaliação desta realidade propicia a adoção de resoluções, tais como a empresa ser locatária e/ou locadora de máquinas por determinadas épocas do ano.

Representou-se o custo de mecanização agrícola através das diversas alocações que o compõem (graf.6.2 e 6.3). A colheita obteve a maior participação, com o valor médio de 37,66% do custo. Em seguida, na ordem de

relevância, encontram-se tratos culturais e preparo de solo, com médias de 24,43% e 24,40% respectivamente. O plantio, com 12,92%, corresponde ao quarto item, enquanto que outras culturas respondem por 0,67% do custo de mecanização das empresas.

Para cada operação agrícola economicamente significativa foram analisadas as participações com relação ao custo de sua respectiva alocação e ao custo de mecanização (tab.28). Pode-se constatar que houve relativa homogeneidade quanto à maior parte das participações percentuais das operações frente ao custo de mecanização. Índices com significativa similaridade foram os achados em "subsolagem" (2,37%, 3,04%, 2,51% e 4,24% respectivamente para as unidades A, B, C e D), "sulcação e adubação" (1,86%, 2,97%, 1,57% e 2,14%), "cobrição de sulco" (0,81%, 1,17%, 0,98% e 1,00%), "carregamento mecânico" (24,96%, 23,93%, 25,04% e 22,37%), "aleiramento de palha" (3,72%, 3,56%, 5,05% e 3,37%) e "tríplice operação" (11,69%, 10,08%, 10,74% e 7,89%). Certas características particulares às empresas, contudo, determinaram discrepâncias. No preparo de solo, a distorção percebida na empresa A com relação às demais junto às "gradagens pesadas" é justificada por suas outras opções de destruição das soqueiras de cana ("eliminação mecânica de soqueira" e "aração com aiveca"). Na alocação de plantio, salienta-se a baixa influência, para a unidade D, da operação "carregamento/descarregamento de mudas", além da inexistência da "distribuição de mudas", devido a esta empresa utilizar-se da técnica de plantio em banquetas, onde caminhões distribuem a cana. Como desconsideraram-se os custos gerados por caminhões, a análise econômica da técnica acima referenciada ficou prejudicada. Vale acrescentar que, na unidade C, a "distribuição de mudas" é feita unicamente por carretas. Nas demais, ocorre uma

mistura dos dois métodos. Na colheita, ressaltam-se os diferentes procedimentos empregados para se cortar e carregar a cana, com duas unidades fazendo uso do "corte mecânico" e uma utilizando o "corte e carregamento mecânico". Todas possuem o procedimento de corte manual, que, porém, é exclusivo na unidade C. Complementando o estudo desta alocação, na operação de "reboque" das empresas A, B e C, está inclusa a operação de "tracionamento de Julieta", que não ocorre em mesma intensidade na unidade D. Quanto aos tratos culturais, determinadas unidades apresentaram algumas operações agrícolas específicas, inviabilizando confrontações mais minuciosas. As pequenas participações das empresas B e D frente ao "cultivo químico" estabelecem-se devido à primeira possuir diversas máquinas motoras de baixa potência e à segunda, por empregar caminhões adaptados.

Sobrepuseram-se os custos mínimo e máximo obtidos junto às quatro empresas estudadas (tab.6.5). Os valores, portanto, de NCz\$ 82,36/ha e NCz\$ 116,10/ha podem ser assumidos como fronteiras da provável faixa em que incidem os custos de mecanização de unidades produtoras do setor sucro-alcooleiro (para dezembro de 1988).

A amplitude porcentual entre os valores de área por máquina motora disponível e área por máquina prevista de cada uma das empresas consideradas, presente na tab.6.4, denota que a usina D é a que mais oferece condições para possível diminuição do parque de equipamentos disponíveis. Sua amplitude de 72,54% representa este maior potencial de atuação.

8 CONCLUSÕES

8.1 O modelo matemático, em conjunto com o sistema computacional, atingem os objetivos a que se propõem, visto que realizam o planejamento do uso dos equipamentos agrícolas, determinando seu plano de trabalho que propicia o mínimo custo.

8.2 Os dados utilizados para entrada no sistema deixam a desejar quanto a sua precisão e até inexistência, denotando, junto ao setor agrícola brasileiro, um vácuo em que a pesquisa deveria rapidamente se imiscuir, pois variáveis como capacidade operacional, eficiências e número de dias adequados para execução de trabalho agrícola mecanizado em campo por região são imprescindíveis em quaisquer análises técnicas ou econômicas feitas junto ao meio.

8.3 As soluções geradas pelo planejamento representam uma realidade para cada empresa, tendo que se utilizar de cautela e ressalvas na tentativa de extrapolações para outras situações, já que particularidades e especificidades referentes a cada setor de mecanização agrícola influem sobremaneira nos resultados finais de sua simulação.

8.4 Confirma-se a validade do sistema, conforme atestam os custos levantados nas unidades B e C, respectivamente 15,15% e 12,17% acima dos mínimos encontrados pelo planejamento e abaixo de seus máximos. Para se ter uma

idéia destes montantes, num único ano, a adoção dos resultados das simulações de mínimo custo significariam economias da ordem de 11 máquinas do modelo Valmet 118-4 para a empresa B e 5 máquinas para a C.

8.5 O planeamento evidenciou que o perfil de emprego das máquinas motoras e implementos combina, dentre as empresas pesquisadas, períodos de máximo emprego com outros de mínima ou nenhuma utilização, qualificando-o como bastante heterogêneo. Explica-se esta situação devido à sazonalidade das diversas atividades agrícolas a serem cumpridas e ao excesso de equipamentos presente nas empresas, dada a política comum, por parte das administrações responsáveis, de não realizar o descarte dos equipamentos desnecessários ou obsoletos. A ferramenta aqui apresentada pode e deve ser empregada para uma adequada previsão dos períodos de inatividade dos equipamentos, facultando decisões relacionadas ao aluguel dos mesmos ou sua utilização em outras explorações agrícolas.

8.6 Também foi possível escalonar as operações agrícolas mormente adotadas pelas unidades, segundo seus respectivos pesos, junto ao custo de mecanização agrícola. A classificação decrescente das três mais significativas é "carregamento mecânico de cana", "tríplice operação" e "gradagens pesadas", com custos médios por hectare de NCz\$ 22,74/ha, NCz\$ 9,32/ha e NCz\$ 7,42/ha, respectivamente (valores referentes a dezembro de 1988).

8.7 Outro aspecto relevante que transparece dos resultados estudados é a participação de cada uma das alocações frente ao montante total dispendido com a mecanização agrícola. Via de regra, notou-se que a

colheita possui a maior representação (37,66% em média), sendo o segundo posto dividido tanto por tratos culturais (24,43%) como por preparo de solo (24,40%), dependendo das particularidades da unidade em questão.

8.8 O subsídio ao fluxo de caixa aqui explorado visou retratar a evolução mensal de saída de dinheiro (envolvendo custos fixos e variáveis) em comparação ao gasto total anual para o custeio da mecanização. Constatou-se a maior necessidade de caixa no início do ano agrícola, de maio a setembro, envolvendo um patamar médio de 12,19% a.m., passando para uma faixa intermediária ao redor de 8,41% a.m. durante os meses de outubro e novembro, quando então ocorre uma queda para valores próximos de 4,35% a.m., compreendendo o período entre os meses de dezembro e abril.

8.9 Os custos mínimos de mecanização encontrados nas simulações para as unidades A, B, C e D, respectivamente NCz\$ 96,50/ha, NCz\$ 93,13/ha, NCz\$ 82,36/ha e NCz\$ 97,06/ha, configuram uma faixa de NCz\$ 82,36/ha a NCz\$ 97,06/ha. Esta variação é justificada através da presença de diferenciados parques de equipamentos e pela adoção heterogênea das séries de operações agrícolas.

8.10 Frente à diversidade de análises gerenciais e ao rol de conjecturas técnico-econômicas que o sistema abordado possibilita, justifica-se seu emprego.

ANEXO A

A seguir, encontram-se tabelas que oferecem suporte elucidativo ao texto deste trabalho:

TABELA 1 - Número mínimo de dias agronomicamente secos, esperado em cada mês do ano e para dois tipos de textura de solo (A: arenoso; B: argiloso), nas regiões canavieiras do Estado de São Paulo.

Meses	Campinas		Piracicaba		Limeira		Jatú		Ribeirão Preto	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Janeiro	9	5	11	7	11	0	9	6	11	8
Fevereiro	10	4	11	7	10	0	7	0	15	12
Março	16	12	18	15	12	12	17	12	15	11
Abril	25	22	25	21	21	17	24	20	25	23
Maio	28	28	31	31	31	31	31	31	31	31
Junho	26	26	27	26	28	27	26	26	30	30
Julho	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Agosto	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Setembro	28	27	29	28	30	30	30	30	30	30
Outubro	20	19	22	20	18	17	22	21	23	23
Novembro	17	11	19	18	18	16	21	19	16	14
Dezembro	14	11	13	10	11	6	17	12	11	11
Totais	255	227	268	246	252	218	266	238	269	255

Fonte: MORETTI FILHO /5/ apud MIALHE /4/

TABELA 2 - Vida média esperada e utilização anual de tratores.

utilização média anual em horas (N/n)	--TRATORES DE RODAS--		-TRATORES DE ESTEIRAS-	
	--ANOS-- (n)	---HORAS--- (N)	--ANOS-- (n)	---HORAS--- (N)
400	10 - 12	4.000-4.800	10 - 13	4.000-5.200
600	8 - 9	4.800-5.400	9 - 11	5.400-6.600
800	7 - 8	5.600-6.400	8 - 9	6.400-7.200
1.000	6 - 7	6.400-7.000	7 - 8	7.000-8.000
1.200	5 - 6	6.500-7.200	6 - 7	7.200-8.400
1.400	4 - 5	6.600-7.600	5 - 6	7.400-8.800
1.600	4 - 5	6.700-7.800	4 - 5	7.600-9.000
1.800	4	6.800-8.000	4 - 5	7.900-9.500

Fonte: MOREIRA & MENEZES /13/ apud GRAZIANO & KAGEYAMA /15/

TABELA 3 - Duração média dos tratores de diversos grupos segundo a potência, Dira de Marília, fevereiro de 1985.

Grupo	--- Potência [CV] ---			Duração Média Observada [anos]
	min.	máx.	média	
1	44	45	44,5	23,0
2	60	63	60,8	25,0
3	70	73	71,5	13,0
4	79	85	80,8	15,0
5	108	108	108,0	7,0

Fonte: adaptado de KLINGER & MATTOS /16/

TABELA 4 - Consumo médio de combustível [l/(HP.h)].

potência máxima disponível (%)	motor diesel [l/(HP.h)]	motor gasolina [l/(HP.h)]
100	0,24	0,35
75	0,26	0,39
50	0,29	0,49
35	0,34	0,63
25	0,43	0,77

Fonte: MOREIRA & MENEZES /13/

TABELA 5 - Valores de relações de gastos com alguns itens de custo de tratores dos diversos grupos segundo a potência, Dira de Marília, fevereiro de 1985.

Grupo	Potência Média [cv]	CM -- VI	Desvio padrão	GL -- GC	Desvio padrão
1	44,5	6,52	5,91	15,55	11,69
2	60,8	15,43	15,37	10,13	4,15
3	71,5	14,05	13,27	26,42	33,02
4	80,8	7,12	6,35	13,46	11,48

onde CM: custo anual com manutenção

VI: valor inicial do equipamento

GL: gastos com lubrificantes

GC: gastos com combustíveis

Fonte: adaptado de KLINGER & MATTOS /16/

TABELA 6 - Consumo de combustível por operação agrícola e modelos de equipamentos.

OPERAÇÃO	MARCA/MODELO	HORAS TRABAL.	Nº EQUIP.	CONSUMO (l/h)	DESCR. IMPLEN.
Manut/const. terraços	CAT. D6D	16.356,7	14	10,49 ± 1,45	Lâmina CAT.6A
Subsolagem	CAT. D6D	8.390,8	10	23,01 ± 1,54	Subs. DMB/4 h
Gradagem pesada	CASE 2470	5.308,8	5	23,02 ± 2,71	Grade RONE
	CASE 4490	4.402,6	3	23,07 ± 1,03	TCW 12x32"
	CAT. D6D	5.319,2	8	26,10 ± 1,65	Grade TATU 16x34"
Gradagem média	CASE 2470	2.133,0	5	22,55 ± 1,59	Grade RONE
	CASE 4490	2.370,9	3	22,93 ± 0,21	
	CAT. D6D	2.907,8	8	23,98 ± 2,64	36 x 24"
Sulcação adubação	H.F. 290	18.815,3	31	6,82 ± 0,05	Sulcador DMB
	H.F. 296	1.170,0	2	9,45 ± 0,07	2 linhas
	CAT. D6D	1.113,2	7	20,65 ± 1,50	Remontando
Aração	H.F. 85-X	1.103,1	8	5,46 ± 0,64	
	H.F. 285	3.906,6	16	5,37 ± 0,46	Arado H.F.
	H.F. 290	6.164,9	30	6,22 ± 0,60	3 bacias-30"
	H.F. 290-A*	1.408,9	7	12,42 ± 1,17	
Cobertura sulco com aplicação inseticida	H.F. 65-X	4.116,9	13	4,72 ± 0,54	Cobr. discos 2 linhas-DMB
Adubação soqueira	H.F. 290	19.473,3	36	5,86 ± 0,43	Cultiv. DMB
	H.F. 290-A*	5.774,9	10	12,02 ± 0,76	2 l. - 2 h.
Corte mecânico de cana - colhedora	SANTAL 115	1.508,3	6	12,97 ± 1,85	
	DEDINI TOFT DT-6000	19.900,7	12	28,67 ± 2,82	
Carreg. mec. cana para moagem - safra	H.F. 65-R	87.090,1	24	4,17 ± 0,31	SANTAL CMP-8
	H.F. 290-RA*	42.815,8	12	11,24 ± 0,22	

OPERAÇÃO	MARCA/MODELO	HORAS TRABAL.	Nº EQUIP.	CONSUMO [l/h]	DESCR. INPLEM.
Tracionamento de carreta/reboque	CASE 2470	11.293,9	5	9,72 ± 0,52	
	CASE 4490	2.597,2	3	14,83 ± 0,25	Reboque FNV
	VALMET 118-4*	2.826,3	2	8,55 ± 0,21	ou CORONA
	VALMET 118-4	1.642,1	2	6,05 ± 0,07	
	VALMET 148 4x4	2.381,4	3	5,00 ± 0,36	para 15 t
Aleiramento de palha	M.F. 270	5.324,4	9	3,98 ± 0,26	
	M.F. 85-X	3.611,1	12	4,51 ± 0,28	Enleirador
	M.F. 285	5.200,2	16	4,45 ± 0,35	ROTOPALHA
	M.F. 265	3.434,5	12	3,70 ± 0,33	4 discos
	M.F. 290	2.032,0	8	4,16 ± 0,35	
Carreg. mec. cana para moagem (pátio)	CAT. 966-C	32.252,4	5	19,22 ± 2,83	

* O combustível principal é o álcool hidratado.

Fonte: BANCHI & RODRIGUES /22/

TABELA 7 - índices de consumo de óleos lubrificantes por classes de máquinas motoras.

CLASSES DE MÁQUINAS MOTORAS	100.CL/CC CORRIGIDO médio	desvio
caminhões	1,89	0,04
tratores agrícolas pneus	3,15	0,12
tratores agrícolas esteiras	2,40	0,02
carregadoras de cana	10,30	1,37

Fonte: adaptado de BANCHI & RODRIGUES /22/

TABELA 8 - índices de consumo de óleos lubrificantes por classes e modelos de máquinas motoras.

CLASSE	MODELO	100.CL/CC CORRIGIDO.		
		médio	desvio	(%)
Caminhões	MB L 608 D	2,74	0,05	1,83
	MB L 2013	1,79	0,04	2,24
	MB L 2213	1,70	0,03	1,76
	MB L 2219	1,32	0,02	1,52
	MB L 2213 AA	0,83	0,05	6,02
Tratores de pneus	M.F. 65 - X	3,41	0,09	2,64
	M.F. 265	3,21	0,08	2,49
	M.F. 275	2,79	0,09	3,23
	M.F. 85 - X	2,81	0,11	3,92
	M.F. 290	2,47	0,06	2,43
	M.F. 296	3,65	0,15	4,11
	FORD 6600	3,69	0,32	8,67
	VALMET 118 - 4	2,79	0,17	6,09
	CASE 2470	3,73	0,23	6,17
	CASE 4470	2,48	0,08	3,23
	CAT. 930	3,15	0,02	0,63
	CAT. 966	3,67	0,04	1,09
Tratores de esteira	CAT. D4E	2,69	0,04	1,49
	CAT. D6D	2,11	0,00	0,19
Carregadoras de cana	M.F. 65 R	10,30	1,37	13,30
	M.F. 290 RA	3,35	0,45	13,43
Motoniveladora	CAT. 120 B	2,15	0,04	1,86
Colhedoras de cana	SANTAL 115	15,58	1,67	10,72
	DT-6000	3,16	0,29	9,18

Fonte: adaptado de BANCHI & RODRIGUES /22/

TABELA 9 - Vida útil e coeficiente de reparos e manutenção de equipamentos.

Equipamentos	Anos de vida útil (n)	Horas de vida econômica (N)	Coefic. de rep. e mant.
Arado de aiveca	15	2.000	8,0
Arado de discos	15	2.000	5,5
Arado gradeador	15	2.000	6,0
Carreta - roda de pneus	15	4.000	2,8
Colhedora de milho	10	1.600	4,2
Combinada tracionada	10	1.500	5,5
Combinada automotriz	10	1.600	3,7
Cultivador	12	2.000	7,0
Cultivador rotativo	15	1.200	3,0
Desintegrador	15	1.600	3,5
Grade de dentes	20	2.000	5,0
Grade de discos	15	2.000	7,5
Grade de molas	20	1.600	7,0
Pulverizador	10	1.200	4,0
Rocadora	12	1.600	3,5
Segadora	10	1.600	13,0
Semeadora (drill)	20	1.000	9,0
Semeadora de linha	15	1.000	8,0
Trilhadora	20	2.000	3,5

Fonte: MOREIRA & MENEZES /13/

TABELA 10 - Classificação dos períodos de inatividade dos conjuntos operacionais segundo seus motivos de parada, numa empresa sucro-alcooleira.

MOTIVOS DE PARADAS	DENOMINAÇÃO
Manobra	Tempo auxiliar
Regulagem do implemento	Tempo auxiliar
Embuchamento	Tempo perdido
Encalhado	Tempo perdido
Lavagem/limpeza do implemento	Tempo auxiliar
Abastecimento de insumos	Tempo auxiliar
Falta de implemento	Tempo perdido
Falta de caminhão	Tempo perdido
Falta de operador	Tempo perdido
Falta de ajudante	Tempo perdido
Falta de combustível/lubrificante	Tempo perdido
Falta de insumos	Tempo perdido
Falta de cana	Tempo perdido
Aguardando manutenção	Tempo perdido
Aguardando programação	Tempo perdido
Aguardando carregamento	Tempo perdido
Aguardando descarregamento	Tempo perdido
Aguardando julieta	Tempo perdido
Aguardando rebocador	Tempo perdido
Aguardando para ser transportado	Tempo perdido
Operador em trânsito	Tempo perdido
Máquina em trânsito	Tempo perdido
Manutenção mecânica do implemento	Tempo perdido
Refeição/café	Tempo perdido
Fiscalização em trânsito	Tempo perdido
Chuva/geada	Tempo perdido
Vento	Tempo perdido
Solo úmido/seco	Tempo perdido
Acidente/doença	Tempo perdido
Natalidade/casamento	Tempo perdido
Feriado/descanso	Tempo perdido
Dispensa	Tempo perdido
Treinamento	Tempo perdido
Falta injustificável	Tempo perdido
Abastecimento/lubrificação	Tempo de manutenção
Manutenção mecânica da máquina	Tempo de manutenção
Lavagem do equipamento	Tempo de manutenção
Falta de comunicação	Tempo perdido

Fonte: adaptado de BANCHI & MACHADO /24/

TABELA 11 - Levantamento dos tempos ativos e inativos na Usina São José Z. L. (Macatuba, SP), baseado em coleta de dados referente aos anos de 1984 e 1985.

TEMPO	QUANTIDADE	
	horas	%
Horas disponíveis	858.971	100,0
* Ativas	309.712	36,1
* Inativas	549.259	63,1
- Devido à falta de programação	213.218	38,8
- Equipamento em manutenção	142.184	25,9
- Aguardando ordens da chefia	99.479	18,2
- Falta de caminhões	53.253	9,7
- Em abastecimento e/ou lubrificação	10.921	2,0
- Aguardando socorro mecânico	9.604	1,7
- Insuficiência de cana para trabalho	9.401	1,7
- Falta de insumos	1.728	0,3
- Falta de combustível e/ou lubrificante	1.106	0,2
- Outros	8.365	1,5

Fonte: MEDOLA /25/

TABELA 12 - Caracterização dos horímetros de cada um dos modelos de máquinas motoras e suas rotações do motor equivalentes às rotações nominais da TDP, em possuindo horímetros mecânicos.

MODELO DE MÁQUINA MOTORA	TIPO DE HORÍMETRO	RMERN* (rpm)
MASSEY FERGUSON 50-X	mecânico	1500
MASSEY FERGUSON 65-X	mecânico	1500
MASSEY FERGUSON 65-R	elétrico	--
MASSEY FERGUSON 265	mecânico	1500
MASSEY FERGUSON 270	mecânico	1500
MASSEY FERGUSON 275	mecânico	1500
MASSEY FERGUSON 285	mecânico	1500
MASSEY FERGUSON 86	mecânico	1500
MASSEY FERGUSON 290 RD	mecânico	1500
CBT 1090	mecânico	1500
CBT 1105	mecânico	1500
CBT 2105	mecânico	1500
CASE 2470	elétrico	--
CASE 4490	elétrico	--
CATERPILLAR 12-E	elétrico	--
CATERPILLAR 120-B	elétrico	--
CATERPILLAR D4E	elétrico	--
CATERPILLAR D6D	elétrico	--
VALMET 118-4	mecânico	1700
VALMET 148 4x4	mecânico	1700
SANTAL 115	elétrico	--
FORD 6600	mecânico	1570

onde: RMERN* : rotação do motor equivalente à rotação nominal da TDP

TABELA 13 - Estimativa do período de vida e uso por classe de máquina motora.

CLASSE DE MÁQUINA MOTORA	PERÍODO DE USO ANUAL [h]	ESTIMATIVA DE VIDA	
		HORAS	ANOS
Trator de pneu	1.500	15.000	10
Trator de esteira	2.000	20.000	10
Carregadora	1.200	12.000	10
Motoniveladora	1.200	14.440	12
Colhedora de cana	1.500	9.000	6
Cortadora de cana	1.500	9.000	6
Pá-Carregadora	2.000	20.000	10
Pá retro-escavadora	2.000	20.000	10
Retro-escavadora	1.200	12.000	10
Garra mecânica	2.800	22.400	8
Motobomba	1.000	6.000	6
Colhedora de cereais	500	7.500	15

TABELA 14 - Determinação dos custos com reparos e manutenção das máquinas motoras (valores calculados em dezembro de 1988).

CLASSE	MODELO DE MÁQUINA MOTORA	PERÍODO DE AVALIAÇÃO [h]	MÉDIA PONDERADA [Cz\$/h]	DESVIO PADRÃO
Trator de pneu	M.F. 55-X	2.153	0,92	0,53
	VALMET 62-ID	1.996	0,43	0,23
	M.F. 65-X	20.873	1,70	0,28
	M.F. 85-X	10.410	2,14	0,17
	M.F. 265	38.176	0,37	0,14
	M.F. 275	3.512	0,88	1,00
	M.F. 285	18.079	1,17	0,54
	M.F. 290-D	15.723	1,44	0,83
	M.F. 290-A	7.833	0,89	0,47
	FORD 6600	34.227	1,28	0,50
	M.F. 95-X	4.402	0,91	0,75
	M.F. 296	19.475	2,00	1,14
	CBT 1090-A	1.583	1,90	1,45
	CBT 1105	1.542	0,96	0,47
	CBT 2105	4.073	2,13	2,01
	VALMET 128x4D	5.322	0,76	0,43
	M.F. 292	5.376	1,78	1,82
M.F. 296x4	1.288	1,58	--	
VALMET 118x4D	34.940	1,34	0,73	
M.F. BX-7	3.099	0,06	0,03	
ENGESA 815	10.317	0,96	0,79	
Trator de esteira	CAT. D4E-4D	8.743	2,04	1,57
	CAT. D6C-SA	36.345	2,19	1,93
	CAT. D6D	10.825	4,39	1,96
	CAT. D6C	4.658	3,42	2,16
	CAT. D6D-AG	13.316	2,45	0,77
Carregadora de cana	M.F. 65-R	128.853	2,45	1,39
	M.F. 290-R	26.286	2,30	0,79
Motonivel.	CAT. 120-B	15.960	3,02	1,23
Pá retroesc.	M.F. 65-R	2.111	1,68	1,04
	M.F. 275	2.891	4,84	4,40
Pá carregad.	M.F. 65-R	1.143	2,65	1,61
	CAT. 930	4.226	3,72	1,99
	CASE W7E	1.584	4,16	2,58

CLASSE	MODELO DE MÁQUINA MOTORA	PERÍODO DE AVALIAÇÃO [h]	MÉDIA PONDERADA -----[NCz\$/h]-----	DESVIO PADRÃO
Garra mecânica	CAT. 966-C	31.166	2,18	1,06
	CAT. 966-R	3.690	3,11	--
Colhedora	SANTAL 115	3.956	13,35	9,95
	TOFT DT 6000	1.685	21,79	22,39

TABELA 15 - Determinação dos custos com reparos e manutenção por classe de máquina motora (valores calculados em dezembro de 1988).

CLASSE	TOTAL DE HORAS	MÉDIA PONDERADA [NCz\$/h]	DESVIO PADRÃO
Trator pneu	244.399	1,23	0,53
Trator esteira	77.190	2,57	0,82
Carregadora	155.139	2,42	0,06
Motoniveladora	15.960	3,02	--
Pá retro escav.	5.002	3,51	1,56
Pá carregadora	6.953	3,64	0,48
Garra mecânica	34.856	2,28	0,29
Colhedora	5.641	15,87	3,86

TABELA 16 - Estimativa de vida e uso dos implementos agrícolas e de seus respectivos custos com reparos e manutenção (valores calculados para dezembro de 1988).

IMPLEMENTOS	PERÍODO	ESTIMATIVA DE VIDA		CUSTO REP.
	DE USO ANUAL[h]	HORAS	ANOS	MANUTENÇÃO [CNCz\$/h]
Subsolador 3 hastes	1.200	18.000	15	0,19
Subsolador 4 hastes	1.200	18.000	15	0,36
Subsolador 5 hastes	1.200	18.000	15	0,47
Grade TATU 40dx18"	1.200	18.000	15	0,82
Grade TATU 28dx28"	1.200	18.000	15	2,88
Grade TATU 20dx28"	1.200	18.000	15	1,66
Grade TATU 18dx28"	1.200	18.000	15	1,60
Grade TATU 18dx24"	1.200	18.000	15	1,08
Grade TATU 20dx26"	1.200	18.000	15	1,62
Grade TATU 16dx34"	1.200	18.000	15	2,88
Grade ROME 36dx26"	1.200	18.000	15	6,73
Grade ROME 24dx24"	1.200	18.000	15	6,19
Grade ROME 32dx26"	1.200	18.000	15	2,98
Grade ROME 12dx34"	1.200	18.000	15	3,67
Arado 6 aiveca	600	6.000	10	6,21
Arado arrasto 6dx30"	600	12.000	20	3,63
Arado hidráulico	600	3.600	6	3,87
Carreta dist. torta	400	2.000	5	13,10
Carreta dist. mudas	700	8.400	12	0,78
Carr. dist. corret.	800	5.600	7	2,75
Carreta limpeza	1.000	15.000	15	0,31
B. P. ferramenta	1.200	18.000	15	0,14
Terraceador 14dx28"	1.000	15.000	15	3,66
Elim. mec. soqueira	1.000	4.000	4	1,79
Aleirador de palha	1.200	6.000	5	0,14
Apl. herbicida	1.000	8.000	8	0,95
Cult. tríplice	1.000	5.000	5	3,97
Cult. simples	800	15.000	15	0,92
Sulc. adubador	1.000	5.000	5	1,54
Cobridor sulco	1.000	15.000	15	0,67
Cobr. apl. insetic.	1.000	15.000	15	1,08
Semeadora cereais	450	2.250	5	1,93
Cultivadora cereais	800	12.000	15	0,92
Batedora cereais	300	1.500	5	3,70
Roadora	800	4.000	5	0,58
Cortadora de cana	1.500	9.000	6	2,38

TABELA 17 - Atividades agrícolas (operação em tipo textural de solo areno-argiloso), períodos e áreas a serem realizadas na empresa A.

ALOCÇÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO DO INÍCIO	BLOCO FIM	ÁREA [ha]
Preparo de solo	Destoca	16/04/89	31/12/89	500
	Aleiramento de tocos	01/07/89	31/12/89	500
	Construção estradas/carreadores	01/05/89	31/03/90	7.200
	Terraceamento	01/05/89	31/03/90	7.200
	Carregamento de corretivo	01/05/89	31/03/90	7.200
	Aplicação de corretivo	01/05/89	31/03/90	7.200
	I gradagem pesada	01/05/89	31/01/90	1.200
	II gradagem pesada	01/06/89	28/02/90	1.200
	I gradagem média	01/05/89	31/01/90	2.700
	II gradagem média	01/06/89	28/02/90	6.000
	III gradagem média	01/07/89	31/03/90	4.400
	IV gradagem média	01/10/89	31/03/90	2.150
	V gradagem média	01/10/89	31/03/90	540
	Subsolagem	01/08/89	31/01/90	3.300
	Aração	01/06/89	28/02/90	3.500
	Eliminação mec. soqueira	01/06/89	31/12/89	3.300
	Gradagem leve	01/07/89	31/03/90	5.450
	Const. estradas/carreadores - moto	01/05/89	31/03/90	5.000
	Const. estradas/carreadores - lâmina	01/05/89	31/03/90	2.200
Plantio	Sulcação e adubação PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Carregamento torta de filtro PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Distribuição torta de filtro PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Aplicação yoorin PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Carregamento mudas PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Cobert. sulco/aplic. inset. PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Arremate do plantio PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Reboque frente plantio PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Reboque frente corte mudas PCI	01/07/89	30/09/89	614
	Sulcação e adubação PCA	01/10/89	31/12/89	900
	Aplicação yoorin PCA	01/10/89	31/12/89	900
	Carregamento mudas PCA	01/10/89	31/12/89	900
	Cobert. sulco/aplic. inset. PCA	01/10/89	31/12/89	900
	Arremate do plantio PCA	01/10/89	31/12/89	900
	Reboque frente plantio PCA	01/10/89	31/12/89	900
	Reboque frente corte mudas PCA	01/10/89	31/12/89	900
	Sulcação e adubação PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
	Carreg. torta de filtro PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
	Distrib. torta de filtro PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
	Aplic. yoorin PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
	Carregamento mudas PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
Distribuição de mudas PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000	

ALOCAÇÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO INÍCIO	DO BLOCO FIM	ÁREA [ha]
	Cobert. sulco/aplic. inset. PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
	Arremate do plantio PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
	Reboque frente plantio PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
	Reboque frente corte mudas PCAM	01/01/90	31/03/90	5.000
Tratos culturais	Aleiramento de palha	16/04/89	31/03/80	29.341
	Triplíce operação	16/04/89	31/03/80	29.341
	Cultivo químico	16/04/89	31/03/80	26.000
	Arremate de cultivos	16/04/89	31/03/80	29.341
Colheita	Conserv. estr. e carregadores	16/04/89	31/12/89	37.888
	Corte mecânico	16/04/89	31/12/89	6.700
	Carregamento de cana	16/04/89	31/12/89	37.888
	Reboque frente de carregamento	16/04/89	31/12/89	37.888
	Tracionamento de carretas	16/04/89	31/12/89	13.554
Outras culturas	Semeadura leguminosas	01/09/89	30/09/89	1.000
	Gradagem cobertura leguminosas	01/09/89	30/09/89	1.000
	Gradagem incorporação legum.	01/01/90	31/01/90	1.000

onde: A : ano
 AM : ano e meio
 AMD : amendoim
 C : cana-de-açúcar
 I : inverno
 MLH : milho
 P : plantio
 S : soca
 V : viveiro

TABELA 18 - Atividades agrícolas (operação em tipo textural de solo areno-argiloso), períodos e áreas a serem realizadas na empresa B.

ALOCAÇÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO DO INÍCIO	BLOCO FIN	ÁREA [ha]
Preparo de solo	Descarregamento corretivo	01/05/89	31/12/89	6.000
	Carregamento de corretivo	01/06/89	31/12/89	6.000
	Aplicação de corretivo	01/06/89	31/12/89	6.000
	I Gradagem pesada	01/06/89	31/12/89	6.000
	II Gradagem pesada	01/07/89	31/12/89	6.000
	III Gradagem pesada	01/09/89	31/03/89	3.000
	I Gradagem média	01/08/89	31/01/90	6.000
	II Gradagem média	01/08/89	30/04/90	5.000
	III Gradagem média	01/10/89	30/04/90	4.000
	I Gradagem leve	01/08/89	30/04/90	6.000
	II Gradagem leve	01/10/89	30/04/90	6.000
	Subsolagem	01/06/89	31/12/89	3.200
	Marcação de terraço	01/09/89	31/03/89	1.500
	Construção de terraço - moto	01/09/89	31/03/90	450
	Construção de terraço - pá	01/09/89	31/03/90	150
	Construção de terraço - esteira	01/09/89	31/03/90	900
	Construção de carregadores	01/10/89	30/04/89	6.000
	Manutenção de terraço	01/07/89	31/12/89	4.500
	Manutenção est./carregadores	01/06/89	31/01/90	6.000
	Plantio	Sulcação e adubação PCA	01/10/89	30/11/89
Marcação de sulco PCA		01/10/89	30/11/89	1.000
Carregamento de mudas PCA		01/10/89	30/11/89	1.000
Descarregamento de mudas PCA		01/10/89	30/11/89	1.000
Distribuição de mudas PCA		01/10/89	30/11/89	1.000
Cobert. sulco/aplic. inset. PCA		01/10/89	30/11/89	1.000
Arremate de plantio PCA		01/10/89	30/11/89	1.000
Sulcação e adubação PCAM		01/01/90	30/04/90	5.000
Marcação de sulco PCAM		01/01/90	30/04/90	5.000
Carregamento de mudas PCAM		01/01/90	30/04/90	5.000
Descarregamento de mudas PCAM		01/01/90	30/04/90	2.400
Distribuição de mudas PCAM		01/01/90	30/04/90	2.400
Cobert. sulco/aplic. inset. PCAM		01/01/90	30/04/90	5.000
Arremate de plantio PCAM		01/01/90	30/04/90	5.000

ALOCAÇÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO DO INÍCIO	BLOCO FIN	ÁREA [ha]
Tratos culturais	Cultivo químico	01/10/89	30/04/90	6.000
	Transporte de colônia	01/05/89	31/11/89	18.000
	Adubação de cobertura	01/02/90	31/04/90	2.000
	Aleiramento de palha	01/05/89	30/11/89	18.000
	Tríplice operação	01/05/89	30/11/89	18.000
	Cultivo químico	01/05/89	30/11/89	18.000
	Arremate de cultivo	01/05/89	30/11/89	18.000
	Carregamento de colônia	01/05/89	31/11/89	18.000
	Rozagem	01/11/89	30/04/90	900
	Fertirrigação	01/05/89	31/10/89	1.000
	Aleiramento de palha VCAH	01/01/90	30/04/90	625
	Tríplice operação VCAH	01/01/90	30/04/90	625
	Cultivo químico VCAH	01/01/90	30/04/90	625
	Gradagem de carregadores	01/11/89	30/04/90	600
Segurança de canaviais	01/05/89	30/04/90	30.000	
Colheita	Manutenção de est/carread.	01/05/89	31/10/89	24.000
	Carregamento mecânico	01/05/89	31/10/89	23.530
	Tracionamento de carreta	01/05/89	31/10/89	9.000
	Corte e carreg. mecânico	01/05/89	31/10/89	470
Outras culturas	Semeadura de cereais	01/10/89	30/11/89	100
	Cultivo e adubação	01/12/89	31/12/89	100
	Gradagem leve	01/10/89	30/11/89	100

onde A : ano
 AM : ano e meio
 AMD : amendoim
 C : cana-de-açúcar
 I : inverno
 MLH : milho
 P : plantio
 S : soca
 V : viveiro

TABELA 19 - Atividades agrícolas (operação em tipo textural de solo areno-argiloso), períodos e áreas a serem realizadas na empresa C.

ALOCACÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO INÍCIO	DO BLOCO FIM	ÁREA [ha]
Preparo de solo	Carregamento de corretivo	01/06/89	30/11/89	2.759
	Aplicação de corretivo	01/06/89	30/11/89	2.759
	I Gradagem pesada	01/06/89	30/11/89	2.759
	II Gradagem pesada	01/07/89	31/12/89	2.759
	Subsolagem	01/06/89	31/12/89	1.380
	I Gradagem média	01/07/89	31/12/89	2.759
	II Gradagem média	01/09/89	31/01/90	2.759
	Conservação de solo	01/07/89	30/04/90	1.990
	Gradagem média pós colh. amendoim	01/02/90	28/02/90	460
	Conservação de solo II	01/07/89	30/04/90	853
Plantio	Sulcação / adubação PCA	01/10/89	31/10/89	84
	Carreg. de torta de filtro PCA	01/10/89	31/10/89	84
	Distr. de torta de filtro PCA	01/10/89	31/10/89	84
	Carregamento de mudas PCA	01/10/89	31/10/89	84
	Distr. de mudas PCA	01/10/89	31/10/89	84
	Cobert. sulco/aplic. inset. PCA	01/10/89	31/10/89	84
	Sulcação / adubação PCAM	01/01/90	30/04/90	2.675
	Carregamento de mudas PCAM	01/01/90	30/04/90	2.675
	Distribuição de mudas PCAM	01/01/90	30/04/90	2.675
	Cobert. sulco/aplic. inset. PCAM	01/01/90	30/04/90	2.675
Tratos culturais	Aleirador de palha UPCAM	01/01/90	31/05/90	335
	Triplíce operação UPCAM	01/02/90	31/05/90	335
	Cultivador químico PCA	16/10/89	15/11/89	84
	Cult. mec. adub. PCA	01/01/90	31/01/90	84
	Cultivador químico PCAM	01/01/90	31/05/90	2.675
	Cultivador mecânico PCAM	01/03/90	31/05/90	2.675
	Serviços gerais	01/05/89	31/05/90	17.620
	Arremate de cultivos CS	01/05/89	15/11/89	14.516
	Aleiramento de palha CS	01/05/89	15/11/89	14.516
	Triplíce operação CS	01/05/89	30/11/89	8.230
	Triplíce operação-líquido CS	01/05/89	30/11/89	3.527
	Cultivador químico CS	01/06/89	30/11/89	8.560
	Colheita	Carregamento de cana	01/05/89	15/11/89
Trac. de julieta		01/05/89	15/11/89	4.839
Reboque SF		01/05/89	15/11/89	14.516
Descarregamento de mudas CAM		01/01/90	30/04/90	2.675
Conservação de solo SF		01/05/89	15/11/89	14.516

ALOCACÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO DO BLOCO INÍCIO	FIN	ÁREA [ha]
Outras culturas	I Gradagem leve AMD	01/10/89	31/10/89	339
	II Gradagem leve AMD	01/10/89	31/10/89	339
	Aplicador de herbicida AMD	01/10/89	31/10/89	339
	Semeadura AMD	01/10/89	31/10/89	339
	I Aplicador de defens. AMD	01/11/89	30/11/89	339
	I Cultivador mecânico AMD	16/11/89	30/11/89	339
	II Aplicador de defens. AMD	16/11/89	15/12/89	339
	II Cultivador mecânico AMD	01/12/89	31/12/89	339
	III Aplicador de defens. AMD	01/12/89	15/12/89	339
	IV Aplicador de defens. AMD	01/01/90	31/01/90	339
	Colheita de corte AMD	01/02/90	28/02/90	339
	Colheita bateção AMD	01/02/90	28/02/90	339
	Grade leve MLH	01/10/89	15/10/89	121
	Semeadura MLH	16/10/89	31/11/89	121

onde A : ano
 AM : ano e meio
 AMD : amendoim
 C : cana-de-açúcar
 I : inverno
 MLH : milho
 P : plantio
 S : soca
 V : viveiro

TABELA 20 - Atividades agrícolas (operação em tipo textural de solo areno-argiloso), períodos e áreas a serem realizadas na empresa D.

ALOCAÇÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO DO INÍCIO	BLOCO FIM	ÁREA [ha]
Preparo de solo	Terraceamento moto	01/06/89	31/03/90	2.300
	Terraceamento	01/06/89	31/03/90	1.150
	Subsolagem	01/08/89	31/01/90	2.100
	Construção de carregadores	01/06/89	28/02/90	3.450
	Carregamento de corretivo	01/06/89	31/01/90	3.450
	Aplicação de corretivo	01/05/89	31/01/90	3.450
	Sistematização	01/05/89	31/12/89	1.100
	I Gradagem pesada	01/06/89	31/01/90	3.450
	II Gradagem pesada	01/06/89	31/01/90	1.725
	I Gradagem média	01/07/89	31/03/90	1.725
	II Gradagem média	01/08/89	31/03/90	1.725
	I Gradagem leve	01/08/89	31/03/90	3.450
	II Gradagem leve	01/09/89	30/04/90	3.450
	Construção de canais	01/06/89	31/08/89	500
	Carregamento de gesso	01/08/89	28/02/90	2.000
	Aplicação de gesso	01/08/89	28/02/90	2.000
Plantio	Fertirrigação PCA	01/09/89	30/11/89	650
	Sulcação/adubação PCA	01/09/89	30/11/89	650
	Transporte de t. de filtro PCA	01/09/89	30/11/89	430
	Carreg. de t. de filtro PCA	01/09/89	30/11/89	430
	Distr. de torta de filtro PCA	01/09/89	30/11/89	430
	Carregamento de mudas PCA	01/09/89	30/11/89	650
	Transp. e dist. de mudas PCA	01/09/89	30/11/89	650
	Cobert. sulco/aplic. inset. PCA	01/09/89	30/11/89	650
	Mist./amont. de compostagem PCAM	01/01/90	30/04/90	1.300
	Sulcação e adubação PCAM	01/01/90	30/04/90	2.650
	Transporte de t. de filtro PCAM	01/01/90	30/04/90	1.300
	Carreg. de t. de filtro PCAM	01/01/90	30/04/90	1.300
	Distr. de torta de filtro PCAM	01/01/90	30/04/90	1.300
	Carregamento de muda PCAM	01/01/90	30/04/90	2.650
	Transp. e dist. de muda PCAM	01/01/90	30/04/90	2.650
	Cobert. sulco/aplic. inset. PCAM	01/01/90	30/04/90	2.650
	Sulcação de caninho PCAM	01/01/90	30/04/90	530
	Reboque PCAM	01/01/90	30/04/90	2.650
	Sulcação de caninho PCA	01/09/89	30/11/89	130
	Limpeza de terreno PCA	01/09/89	30/11/89	200
	Reboque PCA	01/09/89	30/11/89	650
	Mist./amont. de compostagem PCA	01/09/89	30/11/89	430

ALOCACÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	PERÍODO DO INÍCIO	BLOCO FIM	ÁREA [ha]
Tratos culturais	Aleiramento de palha	01/05/89	30/11/89	9.900
	Fertirrigação	01/05/89	30/11/89	2.400
	Triplíce operação	01/05/89	30/11/89	9.900
	Cultivo químico	01/07/89	30/11/89	6.400
	Carregamento de calcário	01/07/89	30/11/89	1.500
	Aplicação de corretivo	01/07/89	30/11/89	1.500
	Cultivo químico CP	01/10/89	30/04/90	1.800
	Cultivo mecânico	01/11/89	31/05/90	2.100
	Triplíce operação VM CAM	01/01/90	30/04/90	332
	Cultivo químico VM CAM	01/01/90	30/04/90	332
	Aleiramento de palha VM CAM	01/01/90	30/04/90	332
Colheita	Aceiro	01/05/89	30/11/89	12.000
	Corte mecânico	01/05/89	30/11/89	1.200
	Carregamento mecânico	01/05/89	30/11/89	12.000
	Carregamento de catação	01/05/89	30/11/89	12.000
	Reboque	01/05/89	30/11/89	12.000

onde: A : ano
 AM : ano e meio
 AMD : amendoim
 C : cana-de-açúcar
 I : inverno
 MLH : milho
 P : plantio
 S : soca
 V : viveiro

TABELA 21 - Máquinas motoras e quantidades disponíveis para utilização em cada empresa.

CLASSE	MODELO DE MÁQUINA MOTORA	UNIDADE			
		A	B	C	D
Trator de pneu	M.F. 50-X	-	28	-	6
	M.F. 55-X	-	-	1	-
	M.F. 65-X	-	16	15	1
	M.F. 235	-	-	-	2
	M.F. 265	10	14	15	9
	M.F. 270	-	10	-	-
	M.F. 275	5	1	1	5
	M.F. 85-X	1	15	5	-
	M.F. 285	-	16	6	-
	M.F. 290-D	-	36	4	3
	M.F. 290-A	-	10	3	-
	M.F. 292	-	-	4	-
	M.F. 292-4	12	-	-	-
	M.F. 95-X	-	1	2	-
	M.F. 296	1	2	5	4
	M.F. 296x4	19	-	2	-
	CBT 1065	-	-	-	7
	CBT 1105	5	5	1	10
	CBT 2105	4	8	2	-
	CBT 2400	-	10	-	-
	VALMET 78	-	-	-	2
	VALMET 88 STD	20	-	-	8
	VALMET 110-ID	-	-	4	-
	VALMET 118-4	37	2	6	9
	VALMET 128-4	-	-	1	-
	VALMET 138-4	2	-	-	-
	VALMET 148 4X4	3	10	-	-
	VALMET 880	-	-	-	2
	VALMET 980 4X4	-	-	-	3
	FORD 6600	-	2	14	-
	ENGESA 815	-	-	2	-
	CASE 2470	-	5	-	-
	CASE 4490	-	3	-	-
	DEUTZ DM-55	-	1	-	-
FERGUNSON 35	-	1	-	-	
FORDSON MAJOR	-	1	-	-	

CLASSE	MODELO DE MÁQUINA MOTORA	UNIDADE			
		A	B	C	D
Trator de esteira	CAT. D4D 84J	-	-	-	7
	CAT. D4E	-	3	-	1
	CAT. D4E-DD	-	-	1	-
	CAT. D6C-SA	-	-	4	-
	CAT. D6D	1	15	-	-
	CAT. D6D lâmina	-	-	2	-
	CAT. D6D-SR	4	-	-	-
	CAT. D6C lâmina	-	-	1	-
	CAT. D6C 17R	-	-	-	5
	CAT. D6C 26K	-	-	-	1
	CAT. D6D-AG	-	-	2	-
	CAT. D6D SA	4	-	-	-
CAT. D6D 74W	-	-	-	1	
Carregadora de cana	DEUTZ DM-55.	-	4	-	-
	M.F. 65-X	-	5	-	-
	M.F. 65-R	-	24	29	-
	M.F. 290-R	-	12	6	-
	CBT 1090	-	-	-	8
	CBT 1105	2	-	-	1
	CBT 2100	9	-	-	4
	CBT 2105	18	-	-	-
	CBT 8240	4	-	-	-
TOFT 1000	-	-	-	1	
Motonivel.	CAT. 120-B	2	5	4	-
	CAT. 140-B	2	-	-	-
	CAT. 12-E	-	2	-	-
	FIAT ALLIS FG 95	-	-	-	1
	HUBBER 10 W	-	-	-	1
	HUBBER 140 S	-	-	-	1
	HUBBER 140 ZB	4	-	-	-
Pá retroesc.	M.F. 86	-	1	-	-
	M.F. 65-R	-	-	1	-
	CASE 580-H	-	1	-	1

CLASSE	MODELO DE MÁQUINA MOTORA	UNIDADE			
		A	B	C	D
Pá carregad.	M.F. 65-R	1	2	1	-
	M.F. 275	-	-	1	-
	CBT 1090	-	1	-	1
	CBT 1105	1	1	-	1
	CBT 2100	1	-	-	-
	CBT 2105	5	-	-	-
	CAT. 930	-	2	1	-
	CAT. 966-R	-	1	-	-
	CASE W7E	-	-	-	1
	CASE W18	-	-	-	1
	CASE W 20	-	-	-	2
	CASE W 20.B	-	-	-	1
	MICHIGAN 75 III	2	-	-	-
VALMET 85 id	-	-	-	1	
Colhedora	SANTAL 115	-	6	-	-
	TOFT DT 6000	-	10	-	-
	DEDIMAQ DM-6000	-	8	-	-
Cortadora	TOFT DT 7000	-	-	-	4
Motor estacionário	MB DM-352	-	8	-	8
Cam. aplic. calcário	MB 2213	-	4	2	-
	DODGE	-	-	-	6
Cam. aplic. herbicida	DODGE	-	-	-	2

onde Cam. aplic.: caminhão aplicador

TABELA 22 - Implementos e quantidades disponíveis para utilização em cada empresa.

IMPLEMENTO	UNIDADE			
	A	B	C	D
Aleirador de palha	18	22	16	6
Aplicador herbicida	12	38	14	15
Aplicador defensivo cereais	-	-	2	-
Arado 6 aivecas	4	-	-	-
Arado arrasto 6dx30"	-	5	-	-
Arado hidráulico 3dx28"	-	35	-	-
Arado hidráulico 4dx30"	-	4	-	-
Barra porta-ferramenta	5	6	5	13
Carreta distrib. corretivo	10	-	-	-
Carreta distrib. mudas	-	60	36	-
Carreta dist.torta de filtro	24	-	3	6
Carreta limpeza	-	-	5	5
Carreta transporte cana	41	78	-	-
Carreta transporte diversos	-	20	-	-
Cobridor aplic. inseticida	19	19	7	7
Cort. ARTIOLI EG 500	18	-	-	-
Cortadora amendoim	-	-	5	-
Coletadora/batedora amendoim	-	-	5	-
Cult. tríplice/adubo líquido	-	-	6	-
Cultivadora cereais	-	5	6	-
Cultivador simples	-	-	18	5
Cultivador tríp. operação	18	64	13	-
Cult. adub./cobertura	3	-	-	-
Descarreg/distr. yoorin	18	-	-	-
Eliminador mec. soqueira	4	3	-	-
Grade ROME 36dx26"	-	5	-	-
Grade ROME 32dx26"	4	-	-	-
Grade ROME 24dx24"	-	1	-	-
Grade ROME 16dx34"	-	-	2	-
Grade ROME 16dx32"	-	-	1	-
Grade ROME 12dx34"	-	7	-	-
Grade TATU 40dx18"	-	5	-	-
Grade TATU 36dx22"	-	-	1	-
Grade TATU 28dx28"	2	-	-	-
Grade TATU 24dx28"	2	-	-	-
Grade TATU 20dx28"	2	-	3	-
Grade TATU 20dx26"	-	7	3	-
Grade TATU 20dx24"	-	-	2	-
Grade TATU 18dx32"	-	-	1	-

----- IMPLEMENTO -----	----- UNIDADE -----			
	A	B	C	D
Grade TATU 18dx28"	4	-	-	-
Grade TATU 18dx24"	-	2	-	-
Grade TATU 16dx34"	-	2	-	-
Grade TATU 16dx32"	-	-	1	-
Grade TATU 14dx34"	-	1	-	-
Grade TATU 14dx32"	-	-	1	-
Grade PICCIN 18dx26"	-	-	1	-
Grade PICCIN 18dx24"	-	-	2	-
Grade PICCIN 16dx24"	-	-	3	-
Grade CIVEMASA 52dx28"	-	-	1	-
Grade CIVEMASA 48dx20"	-	-	-	2
Grade CIVEMASA 40dx22"	-	-	-	2
Grade CIVEMASA 36dx20"	-	-	-	1
Grade CIVEMASA 20dx26"	-	-	-	3
Grade CIVEMASA 24dx28"	2	2	-	1
Grade CIVEMASA 16dx34"	-	-	-	5
Grade CIVEMASA 10dx26"	-	-	-	2
Grade BALDAN 48dx22"	-	-	-	2
Grade BALDAN 24dx28"	-	-	1	-
Grade TREVISAN (hidr.)32dx22"	-	-	1	-
Grade USC (hidr.)20dx18"	-	-	1	-
Grade GVP5 16dx32"	5	-	-	-
Marcador de sulco	-	2	-	-
Roçadora M.F.	-	10	-	-
Semeadora cereais	10	4	5	-
Subsolador 3 hastes	4	-	-	1
Subsolador 4 hastes	-	5	-	3
Subsolador 5 hastes	-	-	-	1
Sulcador e adubador	29	26	5	-
Sulcador	-	-	2	2
Tanque 3000 l. com bomba	-	16	-	-
Terraceador 14dx28"	2	-	-	-

TABELA 23 - Caracterização das possíveis opções de trabalho para cada operação agrícola

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		CAPAC. POTENCIAL [HA/H]	EFICIÊNCIA GLOBAL (%)
	MÁO. MOTORA	IMPLEMENTO		
Aceiro	ICBT 1090	Acoplado	1,50	30,00
Adubação de cobertura	IN.F. 270	Cult.Adub./Cob.	1,68	23,81
	IN.F. 285	Cult.Adub./Cob.	1,68	26,79
	IN.F. 290	Cult.Adub./Cob.	1,68	26,79
	IN.F. 296-4	Cult.Adub./Cob.	1,68	29,76
	IN.F. 290-A	Cult.Adub./Cob.	1,68	26,79
	IFORD 6600	Cult.Adub./Cob.	1,68	26,79
Aleiramento de destoca	ICAT. D6D	Acoplado	1,05	62,87
Aleiramento de palha	IN.F. 265	Aleirador/Palha	2,79	32,62
	IN.F. 270	Aleirador/Palha	2,79	32,62
	IN.F. 275	Aleirador/Palha	2,79	32,62
	IN.F. 85-X	Aleirador/Palha	2,79	32,62
	IN.F. 285	Aleirador/Palha	2,79	32,62
	IN.F. 290	Aleirador/Palha	2,79	32,62
	IFORD 6600	Aleirador/Palha	2,79	32,62
	IN.F. 290-A	Aleirador/Palha	2,79	32,62
Aplicação de corretivo	IN8 2213	Acoplado	3,00	55,67
	IVALNET 88	Carreta	3,00	55,67
	IN.F. 296	Carreta	3,00	55,67
	ICBT 2105	Carreta	3,00	55,67
	IDODGE	Acoplado	3,00	66,67
Aplicação de defensivos	IN.F. 65-X	Apl.def.cereais	3,50	40,00
	IN.F. 265	Apl.def.cereais	3,50	40,00
Aração	IN.F. 265	Arado Hid.3dx28l	0,45	66,67
	IN.F. 270	Arado Hid.3dx28l	0,45	66,67
	IN.F. 85-X	Arado Hid.3dx28l	0,45	66,67
	IN.F. 290	Arado Hid.3dx28l	0,45	66,67
	IN.F. 296	Arado Hid.3dx28l	0,45	66,67
	ICAT. D6D	Arado de Aiveca	1,00	77,00
	IFORD 6600	Arado Hid.3dx28l	0,45	66,67
	Arremate de cultivo	ICAT. 12-E	Acoplado	11,52
ICAT. 120-B		Acoplado	11,52	86,80
ICAT. 140-B		Acoplado	11,52	86,80
IHUBBER 140-ZB		Acoplado	11,52	86,80
Arremate de plantio	ICAT. 12-E	Acoplado	11,52	86,80
	ICAT. 120-B	Acoplado	11,52	86,80
	ICAT. 140-B	Acoplado	11,52	86,80
	ICAT. D4E	Acoplado	11,52	86,80
	IHUBBER 140-ZB	Acoplado	11,52	86,80
Carregamento de catação	ICBT 1090	Acoplado	0,80	40,00
	ICBT 1105	Acoplado	0,80	40,00
	ICBT 2100	Acoplado	0,80	40,00

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		CAPAC. POTENCIAL [HA/H]	EFICIÊNCIA GLOBAL (%)	
	MÁQ. MOTORA	IMPLEMENTO			
Carregamento mecânico	I.M.F. 65-X	Acoplado	0,80	31,25	
	I.M.F. 65-R	Acoplado	0,80	31,25	
	I.M.F. 290-R	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 1090	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 1105	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 2100	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 2105	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 8240	Acoplado	0,80	31,25	
	ITOFT 1000	Acoplado	0,80	31,25	
Carregamento de mudas	I.M.F. 65-X	Acoplado	0,80	31,25	
	I.M.F. 65-R	Acoplado	0,80	31,25	
	I.M.F. 290-R	Acoplado	0,80	31,25	
	I.M.F. 290	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 1090	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 1105	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 2100	Acoplado	0,80	31,25	
	ICBT 8240	Acoplado	0,80	31,25	
	ITOFT 1000	Acoplado	0,80	31,25	
Cobrição de sulco	I.M.F. 65-X	Cobr.Aplic.Instl	2,24	41,18	
	I.M.F. 265	Cobr.Aplic.Instl	2,24	41,18	
	I.M.F. 275	Cobr.Aplic.Instl	2,24	41,18	
	I.M.F. 270	Cobr.Aplic.Instl	2,24	41,18	
	IFORD 4600	Cobr.Aplic.Instl	2,24	41,18	
	I VALMET 88-STD	Cobr.Aplic.Instl	2,24	41,18	
Colheita-bateção	I.M.F. 265	Colet./batedora	2,50	40,00	
Colheita-corte	I.M.F. 265	Cortadora	2,50	40,00	
Construção de carregadores	ICAT. 12-E	Acoplado	3,60	55,55	
	ICAT. 120-B	Acoplado	3,60	55,55	
	ICAT. 140-B	Acoplado	3,60	55,55	
	ICAT. D6D	Acoplado	3,60	55,55	
	FIAT ALLIS F695	Acoplado	3,60	55,55	
	I.H.W. 10W	Acoplado	3,60	55,55	
	I.H.W. 140-ZB	Acoplado	3,60	55,55	
	Construção de terraco	I VALMET 138-4	Terrac. 14dx28"	3,00	62,33
		I VALMET 148-4	Terrac. 14dx28"	3,00	62,33
FIAT ALLIS F695		Acoplado	3,60	56,69	
I.H.W. 10W		Acoplado	3,60	56,69	
I.H.W. 140-ZB		Acoplado	3,60	56,69	
ICAT. D6D		Acoplado	3,60	56,69	
ICAT. 966-R		Acoplado	3,60	56,69	
ICAT. 12-E		Acoplado	3,60	56,69	
ICAT. 120-B		Acoplado	3,60	56,69	
Corte e carreg. mecânico	ISANTAL 115	Acoplado	0,70	55,71	
	IDEDINI DT-6000	Acoplado	0,70	55,71	
	IDEDIMAQ DM-6000	Acoplado	0,70	55,71	

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		CAPAC. POTENCIAL [HA/H]	EFICIÊNCIA GLOBAL (%)	
	MÁQ. MOTORA	IMPLEMENTO			
Corte mecânico	IM.F. 292-4	Artioli EG-500	0,56	53,57	
	ICBT 2105	Artioli EG-500	0,56	53,57	
	ICBT 1105	Artioli EG-500	0,56	53,57	
	ITDFT DT-7000	Acoplado	0,70	53,57	
Cultivo e adubação	IM.F. 265	Cult. cereais	1,20	54,17	
Cultivo mecânico	IM.F. 265	Cult. c. plantal	1,40	32,14	
	IM.F. 290-D	Cult. c. plantal	1,40	32,14	
	IM.F. 290-A	Cult. c. plantal	1,40	32,14	
	IFORD 6600	Cult. c. plantal	1,40	32,14	
Cultivo químico	IM.F. 50-X	Aplic.Herb.FNC	3,50	40,57	
	IM.F. 65-X	Aplic.Herb.FNC	3,50	40,57	
	IM.F. 265	Aplic.Herb.FNC	3,50	40,57	
	IVALMET 88-STD	Aplic.herb.FNC	3,50	40,57	
	IDODGE	Acoplado	3,50	57,14	
Destoca	ICAT. D60	Acoplado	1,17	14,53	
Distr. torta de filtro	IVALMET 110-id	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	IM.F. 292-4	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	IM.F. 292	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	IM.F. 275	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	IM.F. 290	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	ICBT 8240	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	ICBT 2105	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	ICBT 1105	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	IFORD 6600	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	IVALMET 88	Carr.apl.torta	1,86	53,76	
	Distribuição de mudas	IM.F. 270	Carreta Plantiol	1,68	14,88
IM.F. 275		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
IM.F. 85-X		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
IM.F. 95-X		Carreta plantiol	1,68	14,88	
IM.F. 285		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
IM.F. 290		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
ICBT 1105		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
ICBT 2105		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
ICBT 2400		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
IFORD 6600		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
IM.F. 290-A		Carreta Plantiol	1,68	14,88	
Elim.mecânico de soqueira		IVALMET 118-4	Elim.nec.soq.	1,40	47,86
Fertirrigação		IMB 0K-352	Acoplado	0,60	90,00
Gradagem de carregadores	ICBT 1105	Gr.TATU 18dx24"	1,33	37,59	
	ICBT 2105	Gr.TATU 18dx24"	1,33	37,59	
	ICBT 2400	Gr.TATU 18dx24"	1,33	37,59	
Grad.cobert.de leguminosa	IM.F. 296-4	Gr.ROME 32dx26"	2,16	92,59	
	IVALMET 148-4	Gr.ROME 32dx26"	2,16	92,59	

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		CAPAC. POTENCIAL [HA/H]	EFICIÊNCIA GLOBAL (%)
	MÁQ. MOTORA	IMPLEMENTO		
Grad.incorp.de leguminosa	IN.F. 296-4	Gr.ROME 32dx26"	2,16	92,59
	IVALNET 148-4	Gr.ROME 32dx26"	2,16	92,59
Gradagens leves	ICBT 1105	Gr.TATU 40dx18"	2,80	53,57
	ICBT 1105	Gr.TATU 48dx20"	2,04	73,53
	ICBT 1105	Gr.CIV. 40dx22"	2,04	73,53
	ICBT 1105	Gr.CIV. 36dx20"	1,86	80,65
	ICBT 2105	Gr.TATU 40dx18"	2,80	53,57
	ICBT 2400	Gr.TATU 40dx18"	2,80	53,57
	IVALNET 118-4	Gr.CIV. 48dx18"	2,80	53,57
	IVALNET 118	Gr.CIV. 40dx20"	2,04	73,53
	IVALNET 118-4	Gr.TATU 36dx22"	2,80	53,57
	IVALNET 118	Gr.CIV. 36dx20"	1,86	80,65
	IN.F. 296	Gr.CIV. 48dx18"	2,80	53,57
	IN.F. 296	Gr.CIV. 36dx20"	1,86	80,65
	INGESA	Gr.CIV. 52dx28"	2,50	80,00
	Gradagens médias	ICBT 2105	Gr.TATU 18dx24"	1,33
ICBT 1105		Gr.TATU 20dx28"	1,26	71,43
ICBT 2105		Gr.TATU 20dx28"	1,26	71,43
ICBT 2400		Gr.TATU 18dx24"	1,33	67,67
IN.F. 296		Gr.TATU 20dx26"	1,26	71,43
ICBT 2400		Gr.ROME 18dx24"	1,33	75,19
ICASE 2470		Gr.ROME 36dx26"	2,40	70,83
ICASE 4490		Gr.ROME 36dx26"	2,40	70,83
ICAT. D6D		Gr.ROME 36dx26"	2,40	58,33
ICAT. D6C		Gr.CIV. 40dx28"	2,30	65,22
ICAT. D6D		Gr.ROME 36dx26"	1,86	65,51
ICAT. D6D-SA		Gr.GVP5 16dx28"	1,33	75,18
ICAT. D6C-17R		Gr.CIV. 20dx26"	1,26	79,36
ICAT. D6C-26K		Gr.CIV. 20dx26"	1,26	79,36
IVALNET 118-4		Gr.TATU 20dx28"	1,26	79,36
IVALNET 118-4		Gr.TATU 20dx26"	1,74	80,46
IVALNET 138-4		Gr.TATU 20dx28"	1,26	79,36
IVALNET 148-4		Gr.TATU 24dx28"	1,74	57,47
IVALNET 148-4		Gr.TATU 18dx28"	1,14	57,47
IVALNET 118-4x4		Gr.CIV. 24dx28"	1,74	80,46
IVALNET 148-4x4	Gr.CIV. 24dx28"	1,74	80,46	
Gradagens pesadas	ICASE 2470	Gr.ROME 12dx34"	1,26	51,59
	ICASE 4490	Gr.ROME 12dx34"	1,26	51,59
	ICAT. D6D-SA	Gr.GVP5 16dx32"	1,50	53,33
	ICAT. D6D-SA	Gr.ROME 16dx34"	1,50	53,33
	ICAT. D6D-AG	Gr.ROME 16dx32"	1,50	53,33
	ICAT. D6C-17R	Gr.CIV. 16dx34"	1,50	53,33
	ICAT. D6C-26K	Gr.CIV. 16dx34"	1,50	53,33
	IVALNET 148 4x4	Gr.TATU 14dx34"	1,50	53,33

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		CAPAC. POTENCIAL [HA/H]	EFICIÊNCIA GLOBAL (%)	
	MÁQ. MOTORA	IMPLEMENTO			
Manut. estrada/carreador	ICAT. 12-E	Acoplado	3,60	55,55	
	ICAT. 120-B	Acoplado	3,60	55,55	
	ICAT. 140-B	Acoplado	3,60	55,55	
	INUBBER 140-2B	Acoplado	3,60	55,55	
Manutenção de terraço	ICAT. D6D	Acoplado	3,60	55,55	
Marcação de terraço	ICAT. 12-E	Acoplado	3,60	55,55	
	ICAT. 120-B	Acoplado	3,60	55,55	
Marcação de sulco	IN.F. 65-X	Marcador Sulco	8,40	37,50	
	IN.F. 265	Marcador Sulco	8,40	37,50	
	IN.F. 270	Marcador Sulco	8,40	37,50	
Roçagem	IN.F. 65-X	Roçadora M.F.	0,60	66,67	
	IN.F. 265	Roçadora M.F.	0,60	66,67	
	IN.F. 270	Roçadora M.F.	0,60	66,67	
	IN.F. 275	Roçadora M.F.	0,60	66,67	
	IN.F. 85-X	Roçadora M.F.	0,60	66,67	
	IN.F. 285	Roçadora M.F.	0,60	66,67	
	IN.F. 290	Roçadora M.F.	0,60	66,67	
	IN.F. 290-A	Roçadora M.F.	0,60	66,67	
	Semeadura de cereais	IN.F. 265	Plant. cereal	1,20	50,00
IN.F. 290		Plant. cereal	1,20	50,00	
IN.F. 290-A		Plant. cereal	1,20	50,00	
IN.F. 275		Plant. cereal	1,20	50,00	
IVALMET 88-STD		Plant. cereal	1,20	50,00	
Sistematização	ICAT. D6C-17R	Acoplada	1,56	32,00	
	ICAT. D6C-26K	Acoplada	1,56	32,00	
Subsolagem	ICAT. D6D	Sub. 4 hastes	1,04	64,00	
	ICAT. D6D	Sub. 3 hastes	1,05	63,81	
	ICAT. D6C-17R	Sub. 4 hastes	1,04	64,00	
	ICAT. D6C-26K	Sub. 4 hastes	1,04	64,00	
Sulcação e adubação	IN.F. 285	Sulc./Ad.DMB 2LI	1,68	23,81	
	IN.F. 296	Sulc./Adubação	1,68	41,67	
	IN.F. 292	Sulc./Adubação	1,68	41,67	
	IN.F. 290	Sulc/Ad. DMB 2LI	1,68	41,67	
	ICAT. D4D-84J	B.P.Ferramenta	2,52	39,32	
	ICAT. D6D-AG	Sulc./Adubador	1,68	58,93	
	ICAT. D6D	B.P.Ferramenta	2,52	39,32	
	IN.F. 290-A	Sulc./Ad.DMB 2LI	1,68	41,67	
	IVALMET 118-4	Sulc./Ad.DMB 2LI	1,68	41,67	
	IVALMET 118-4X4	Sulc./Ad.DMB 2LI	1,68	41,67	
	IVALMET 118-4	B.P.Ferramenta	1,68	41,67	
	Sulcação de caminho	IN.F. 290	Sulcador	2,50	76,00
	Tracionamento de carreta	ICASE 2470	Carreta Transp.	0,77	77,92
ICASE 4490		Carreta Transp.	0,77	77,92	
IVALMET 118-4		Carreta Transp.	0,77	77,92	
IVALMET 148-4X4		Carreta Transp.	0,77	77,92	

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		CAPAC. POTENCIAL [HA/H]	EFICIÊNCIA GLOBAL (%)
	MÁQ. MOTORA	IMPLEMENTO		
Tracionamento carreta	I.H.F. 296	Carreta Transp.	0,77	77,92
	I.V.A.L.M.E.T 118-4x4	Carreta Transp.	0,77	77,92
	I.V.A.L.M.E.T 128	Carreta Trnasp.	0,77	77,92
	I.E.N.G.E.S.A 815	Carreta Transp.	0,77	77,92
Triplíce operação	I.H.F. 285	Trip. Operação	2,10	28,57
	I.H.F. 290	Trip. Operação	2,10	28,57
	I.H.F. 296-4	Trip. Operação	2,10	28,57
	I.H.F. 296	B.P.Ferramenta	1,68	35,71
	I.H.F. 292	Trip. Operação	2,10	28,57
	I.H.F. 290-A	Trip. Operação	2,10	28,57
	I.F.O.R.D 6600	Trip. Operação	2,10	28,57
	I.C.A.T. D4D-84J	B.P.Ferramenta	1,68	35,71
I.V.A.L.M.E.T 118-4	B.P.Ferramenta	1,68	35,71	

TABELA 24- Estrutura para composição do custo do conjunto operacional para cada uma das operações agrícolas (sendo dezembro de 1988 o período de referência).

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		RPM	FATOR DE	CUSTO DO
	MÁO.	IMPLEMTO	OPERACIONAL	CORREÇÃO DO	CONJUNTO
			[1/min]	HORÍMETRO	OPERACIONAL
				(decimal)	[NCz%/h]
Aceiro	ICBT 1090	Acoplado	1.500	1,00	9,00
Adubação de cobertura	IM.F. 270	Cult.adub./cob.l	1.800	1,20	9,64
	IM.F. 285	Cult.adub./cob.l	1.800	1,20	11,09
	IM.F. 290	Cult.adub./cob.l	1.800	1,20	11,59
	IM.F. 296-4	Cult.adub./cob.l	1.800	1,20	10,82
	IM.F. 290-A	Cult.adub./cob.l	1.800	1,20	12,65
	IFORD 6600	Cult.adub./cob.l	1.800	1,15	10,56
Aleiramento de destoca	ICAT. D6D	Acoplado	--	1,00	21,24
Aleiramento de palha	IM.F. 65-R	Aleirador/palha	1.600	1,07	6,50
	IM.F. 265	Aleirador/palha	1.600	1,07	5,20
	IM.F. 270	Aleirador/Palha	1.600	1,07	6,17
	IM.F. 275	Aleirador/Palha	1.600	1,07	6,19
	IM.F. 85-X	Aleirador/Palha	1.600	1,07	8,55
	IM.F. 285	Aleirador/Palha	1.600	1,07	7,62
	IM.F. 290	Aleirador/Palha	1.600	1,07	8,12
	IFORD 6600	Aleirador/Palha	1.600	1,07	7,09
	IM.F. 290-A	Aleirador/Palha	1.600	1,07	9,18
	Aplicação de corretivo	IMB 2213	Acoplado	--	1,00
I VALMET 88		Carreta	2.000	1,18	9,69
IM.F. 296		Carreta	1.800	1,20	10,92
ICBT 2105		Carreta	1.800	1,20	9,88
ICBT 1105		Carreta	1.800	1,20	10,43
Aplicação de defensivos	IDODGE	Acoplado	--	1,00	4,78
	IM.F. 65-X	Apl.def.cereaisl	1.600	1,07	6,64
	IM.F. 265	Apl.def.cereaisl	1.600	1,07	5,34
Aplicação de gesso	IDODGE	Acoplado	--	1,00	4,78
	IM.F. 265	Arado hid.3dx28l	1.600	1,07	9,02
Aração	IM.F. 270	Arado hid.3dx28l	1.600	1,07	9,99
	IM.F. 85-X	Arado hid.3dx28l	1.600	1,07	12,37
	IM.F. 290	Arado hid.3dx28l	1.600	1,07	11,89
	IM.F. 296	Arado hid.3dx28l	1.600	1,07	14,15
	ICAT. D6D	Árado de aivecal	--	1,00	26,95
	IFORD 6600	Arado hid.3dx28l	1.800	1,15	10,91
	Arremate de cultivo	ICAT. 12-E	Acoplado	--	1,00
ICAT. 120-B		Acoplado	--	1,00	19,98
ICAT. 140-B		Acoplado	--	1,00	22,29
I HUBBER 140-ZB		Acoplado	--	1,00	21,25
Arremate de plantio	ICAT. 12-E	Acoplado	--	1,00	19,15
	ICAT. 120-B	Acoplado	--	1,00	19,98
	ICAT. 140-B	Acoplado	--	1,00	22,29
	ICAT. D4E	Acoplado	--	1,00	6,96
	I HUBBER 140-ZB	Acoplado	--	1,00	21,25

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		RPM	FATOR DE	CUSTO DO	
	MÁQ.	MOTORA	IMPLEMENTO	OPERACIONAL	CORREÇÃO DO	CONJUNTO
				HORÍMETRO	OPERACIONAL	
			[1/min]	(decimal)	[NCz\$/h]	
Carregamento de catação	ICBT	1090	Acoplado	1.600	1,07	9,00
	ICBT	1105	Acoplado	1.600	1,07	9,54
	ICBT	2100	Acoplado	1.600	1,07	9,00
Carregamento de colônia	IM.F.	65-X	Acoplado	1.600	1,07	8,10
	IM.F.	65-R	Acoplado	1.600	1,07	8,10
	IM.F.	290-R	Acoplado	1.600	1,07	11,35
Carregamento de corretivo	ICBT	1090	Acoplado	1.600	1,07	8,63
	ICBT	1105	Acoplado	1.600	1,07	8,73
	ICBT	2105	Acoplado	1.600	1,07	8,40
	IM.F.	275	Acoplado	1.600	1,07	6,82
	IM.F.	65-X	Acoplado	1.600	1,07	8,31
	ICASE	W20	Acoplado	--	1,00	11,52
	ICASE	W7E	Acoplado	--	1,00	9,17
Carregamento de gesso	ICASE	W18	Acoplado	--	1,00	10,65
	ICAT.	930	Acoplado	--	1,00	12,24
	ICBT	1105	Acoplado	1.800	1,20	8,73
	ICASE	W20	Acoplado	--	1,00	11,52
	ICASE	W7E	Acoplado	--	1,00	9,17
	ICASE	W18	Acoplado	--	1,00	10,65
	Carregamento mecânico	IM.F.	65-X	Acoplado	1.800	1,20
IM.F.		65-R	Acoplado	1.800	1,20	8,10
IM.F.		290-R	Acoplado	1.800	1,20	11,35
ICBT		1090	Acoplado	1.800	1,20	9,00
ICBT		1105	Acoplado	1.800	1,20	9,54
ICBT		2105	Acoplado	1.800	1,20	8,66
ICBT		2100	Acoplado	1.800	1,20	9,00
ICBT		8240	Acoplado	1.800	1,20	11,19
ITOFT		1000	Acoplado	--	1,00	16,62
Carregamento de mudas		IM.F.	65-X	Acoplado	1.800	1,20
	IM.F.	65-R	Acoplado	1.800	1,20	8,10
	IM.F.	290-R	Acoplado	1.800	1,20	11,35
	IM.F.	290	Acoplado	1.800	1,20	7,38
	ICBT	1090	Acoplado	1.800	1,20	9,00
	ICBT	1105	Acoplado	1.800	1,20	8,73
	ICBT	2100	Acoplado	1.800	1,20	9,00
	ICBT	8240	Acoplado	1.800	1,20	11,19
	ITOFT	1000	Acoplado	--	1,00	16,62
	Carreg. torta de filtro	ICAT.	930	Acoplado	--	1,00
IM.F.		65-R	Acoplado	1.800	1,20	8,31
IM.F.		275	Acoplado	1.800	1,20	6,82
ICBT		1105	Acoplado	1.600	1,07	8,73
ICBT		2100	Acoplado	1.600	1,07	8,73

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		RPM	FATOR DE	CUSTO DO
	MÁQ. MOTORA	INPLEMENTO	OPERACIONAL	CORREÇÃO DO	CONJUNTO
			[1/min]	HORÍMETRO	OPERACIONAL
				(decimal)	[NCz\$/h]
Cobrição de sulco	ICBT 2105	Acoplado	1.600	1,07	8,40
	ICASE W20	Acoplado	--	1,00	11,52
	ICASE W7E	Acoplado	--	1,00	9,17
	ICASE W18	Acoplado	--	1,00	10,65
	IH.F. 65-X	Cobr.aplic.instl	1.600	1,07	6,65
	IH.F. 265	Cobr.aplic.instl	1.600	1,07	4,76
	IH.F. 275	Cobr.aplic.instl	1.600	1,07	5,75
	IH.F. 270	Cobr.aplic.instl	1.600	1,07	6,32
Colheita-bateção	IFORD 4600	Cobr.aplic.instl	1.600	1,02	4,87
	IVALMET 88	Cobr.aplic.instl	1.600	1,07	6,98
Colheita-corte	IH.F. 265	Colet./batedora	1.600	1,07	15,02
Construção de canais	ICASE 580-H	Acoplado	--	1,00	8,12
	ICAT. D6C-17R	Acoplado	--	1,00	21,77
Construção de carregadores	ICAT. D6D-26K	Acoplado	--	1,00	18,83
	ICAT. 12-E	Acoplado	--	1,00	19,15
	ICAT. 120-B	Acoplado	--	1,00	19,98
	ICAT. 140-B	Acoplado	--	1,00	22,29
	ICAT. D6D	Acoplado	--	1,00	21,24
	IFIAT ALLIS FG95	Acoplado	--	1,00	21,30
	IH.W. 10W	Acoplado	--	1,00	19,31
	IH.W. 140-ZB	Acoplado	--	1,00	20,13
Construção de terraço	IVALMET 138-4	Terrac. 14dx28	2.000	1,18	15,58
	IVALMET 148-4	Terrac. 14dx28	2.000	1,18	16,68
	IFIAT ALLIS FG95	Acoplado	--	1,00	21,30
	IH.W. 10W	Acoplado	--	1,00	19,31
	IH.W. 140-ZB	Acoplado	--	1,00	20,13
	ICAT. D6D	Acoplado	--	1,00	18,60
	ICAT. 966-R	Acoplado	--	1,00	16,97
	ICAT. 12-E	Acoplado	--	1,00	19,15
Corte e carreg. mecânico	ICAT. 120-B	Acoplado	--	1,00	19,98
	ISANTAL 115	Acoplado	--	1,00	36,39
	IDEDINI DT-6000	Acoplado	--	1,00	53,27
Corte mecânico	IDEDIMAO DM-6000	Acoplado	--	1,00	53,30
	IH.F. 292-4	Artioli EG-500	1.800	1,20	11,92
	ICBT 2105	Artioli EG-500	1.800	1,20	9,58
	ICBT 1105	Artioli EG-500	1.800	1,20	10,13
Cultivo e adubação	ITOPT DT-7000	Acoplado	--	1,00	47,59
	IH.F. 290	Cult. cereais	1.800	1,20	8,03
	IFORD 6600	Cult. cereais	1.800	1,15	7,00
	IH.F. 265	Cult. cereais	1.800	1,20	5,11
	IH.F. 290-A	Cult. cereais	1.800	1,20	9,09

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		RPH	FATOR DE	CUSTO DO	
	MÁQ. MOTORA	IMPLEMTO	OPERACIONAL	CORREÇÃO DO	CONJUNTO	
			[1/min]	HORÍMETRO	OPERACIONAL	
				(decimal)	[NCz\$/h]	
Cultivo mecânico	IK.F. 265	Cult. c. plantal	1.800	1,20	5,06	
	IK.F. 290-D	Cult. c. plantal	1.800	1,20	8,03	
	IK.F. 290-A	Cult. c. plantal	1.800	1,20	9,04	
	IK.F. 296	Cult. c. plantal	1.800	1,20	8,56	
	IFORD 6600	Cult. c. plantal	1.800	1,15	6,95	
Cultivo químico	IK.F. 50-X	Aplic. herb. FMC	1.600	1,07	4,99	
	IK.F. 65-X	Aplic. herb. FMC	1.600	1,07	6,34	
	IK.F. 265	Aplic. herb. FMC	1.600	1,07	5,34	
	I VALMET 88-STD	Aplic. herb. FMC	1.600	1,07	7,25	
	IDODGE	Acoplado	--	1,00	4,78	
Descarregamento corretivo	ICBT 1090	Acoplado	1.500	1,00	8,63	
	ICBT 1105	Acoplado	1.500	1,00	8,73	
Desc./Distr. Yoorin	IK.F. 275	Desc/Dis. Yoorin	1.400	0,93	8,46	
	IK.F. 85-X	Desc/Dis. Yoorin	1.400	0,93	10,82	
	IK.F. 290-D	Desc/Dis. Yoorin	1.400	0,93	10,39	
	I VALMET 88-STD	Desc/Dis. Yoorin	1.700	1,00	9,69	
Descarregamento de mudas	IK.F. 65-X	Acoplado	1.800	1,20	8,10	
	IK.F. 65-R	Acoplado	1.800	1,20	8,10	
	IK.F. 290-A	Acoplado	1.800	1,20	11,35	
	IK.F. 290-D	Acoplado	1.800	1,20	7,38	
Destoca	ICAT. D6D	Acoplado	--	1,00	21,24	
Distr. torta de filtro	I VALMET 110-id	Carr. apl. torta	1.700	1,00	11,22	
	IK.F. 292-4	Carr. apl. torta	1.700	0,93	26,69	
	IK.F. 275	Carr. apl. torta	1.700	0,93	22,93	
	IK.F. 290	Carr. apl. torta	1.700	0,93	24,86	
	ICBT 8240	Carr. apl. torta	1.700	1,20	23,51	
	ICBT 2105	Carr. apl. torta	1.700	1,20	24,35	
	ICBT 1105	Carr. apl. torta	1.700	1,20	24,90	
	IFORD 6600	Carr. apl. torta	1.700	1,20	23,83	
	Distribuição de mudas	IK.F. 270	Carreta plantiol	800	0,53	6,03
IK.F. 275		Carreta plantiol	800	0,53	6,05	
IK.F. 85-X		Carreta plantiol	800	0,53	8,41	
IK.F. 95-X		Carreta plantiol	800	0,53	7,14	
IK.F. 285		Carreta plantiol	800	0,53	7,48	
IK.F. 290		Carreta plantiol	800	0,53	7,98	
ICBT 1105		Carreta plantiol	800	0,53	8,02	
ICBT 2105		Carreta plantiol	800	0,53	7,47	
ICBT 2400		Carreta plantiol	800	0,53	8,08	
IFORD 6600		Carreta plantiol	800	0,51	6,95	
IK.F. 290-A		Carreta plantiol	800	0,53	9,04	
Elim. mecânico de soqueira		I VALMET 118-4	Elim. mec. soq.	2.000	1,18	11,09
Fertirrigação		IMB 0M-352	Acoplado	--	1,00	7,30

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		RPM	FATOR DE	CUSTO DO		
	MÁQ.	MOTORA	IMPLEMENTO	OPERACIONAL	CORREÇÃO DO		
				HORÍMETRO	CONJUNTO		
			[1/min]	(decimal)	OPERACIONAL		
					[NCz\$/h]		
Gradagem de carregadores	ICBT	1105	Gr. TATU 18dx24	1.800	1,20	8,23	
	ICBT	2400	Gr. TATU 18dx24	1.800	1,20	8,29	
	ICBT	2105	Gr. TATU 18dx24	1.800	1,20	7,68	
Grad.cobert.de leguminosa	I.H.F.	296-4	Gr. ROME 32dx26	1.800	1,20	12,80	
	IVALMET	148-4	Gr. ROME 32dx26	2.000	1,18	14,98	
Grad.Incorp.de leguminosa	I.H.F.	296-4	Gr. ROME 32dx26	1.800	1,20	12,98	
	IVALMET	148-4	Gr. ROME 32dx26	2.000	1,18	14,98	
Gradagens leves	ICBT	1105	Gr. TATU 40dx18	1.800	1,20	7,83	
	ICBT	1105	Gr. CIV. 40dx22	1.800	1,20	7,59	
	ICBT	1105	Gr. CIV. 48dx20	1.800	1,20	10,63	
	ICBT	2105	Gr. TATU 40dx18	1.800	1,20	7,28	
	ICBT	1105	Gr. CIV. 36dx20	1.800	1,20	8,62	
	ICBT	2400	Gr. TATU 40dx18	--	1,20	7,89	
	IVALMET	118-4	Gr. BAL. 48dx22	2.000	1,18	12,60	
	IVALMET	118-4	Gr. TATU 36dx22	2.000	1,18	12,70	
	IVALMET	118	Gr. TATU 40dx22	2.000	1,18	9,29	
	IVALMET	118	Gr. CIV. 36dx20	2.000	1,18	10,59	
	I.H.F.	296	Gr. CIV. 48dx20	1.800	1,20	11,12	
	I.H.F.	296	Gr. CIV. 36dx20	1.800	1,20	9,11	
	IENGESA	815	Gr. CIV. 52dx28	--	1,00	17,31	
	Gradagens médias	ICBT	2105	Gr. TATU 18dx24	1.800	1,20	7,68
		ICBT	1105	Gr. TATU 20dx28	1.800	1,20	8,93
		ICBT	2105	Gr. TATU 20dx28	1.800	1,20	8,38
		ICBT	2400	Gr. TATU 18dx24	1.800	1,20	8,29
		ICAT.	D6D	Gr. ROME 36dx26	--	1,00	24,35
		ICAT.	D6C	Gr. ROME 40dx28	--	1,00	23,45
		IVALMET	118-4	Gr. TATU 20dx28	2.000	1,18	10,99
IVALMET		118-4	Gr. TATU 20dx26	2.000	1,18	10,99	
IVALMET		138-4	Gr. TATU 20dx28	2.000	1,18	12,26	
IVALMET		148-4	Gr. TATU 24dx28	2.000	1,18	13,36	
IVALMET		148-4	Gr. TATU 18dx28	2.000	1,18	13,27	
IVALMET		118-4x4	Gr. CIV. 24dx28	2.000	1,18	13,35	
IVALMET		148-4x4	Gr. CIV. 24dx28	2.000	1,18	13,27	
I.H.F.		296	Gr. TATU 20dx26	1.800	1,20	11,09	
ICAT.		D6D-SA	Gr. GVP5 16dx28	--	1,00	22,95	
ICAT.		D6C-17R	Gr. CIV. 20dx26	--	1,00	25,65	
ICAT.		D6D-26K	Gr. CIV. 20dx26	--	1,00	22,71	
ICBT		2400	Gr. TATU 18dx24	1.800	1,20	7,91	
ICASE		2470	Gr. ROME 36dx26	--	1,00	20,44	
ICASE		4490	Gr. ROME 36dx26	--	1,00	21,37	

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		RPM	FATOR DE	CUSTO DO
	MÁQ. MOTORA	IMPLEMENTO	OPERACIONAL	CORREÇÃO DO	CONJUNTO
			[1/min]	HORÍMETRO	OPERACIONAL
				(decimal)	[NCz\$/h]
Gradagens pesadas	ICASE 2470	Gr.ROME 12dx34	--	1,00	16,46
	ICASE 4490	Gr.ROME 12dx34	--	1,00	17,39
	ICAT. D6C-17R	Gr.CIV. 16dx34	--	1,00	25,65
	ICAT. D6C-26k	Gr.CIV. 16dx34	--	1,00	22,71
	ICAT. D6D-SA	Gr.ROME 16dx34	--	1,00	22,92
	ICAT. D6C-AG	Gr.ROME 16dx32	--	1,00	22,48
	ICAT. D6D-SA	Gr.GVPS 16dx32	--	1,00	22,95
	I VALMET 148 4x4	Gr.TATU 14dx34	2.000	1,18	15,88
Limpeza de terreno	ICBT 1065	Carr.de limpeza	800	0,53	5,98
Manut. estrada/carreador	ICAT. 12-E	Acoplado	--	1,00	19,15
	ICAT. 120-B	Acoplado	--	1,00	19,98
	ICAT. 140-B	Acoplado	--	1,00	22,29
	I HUBBER 140-ZB	Acoplado	--	1,00	21,25
Manutenção de terraço	ICAT. D6D	Acoplado	--	1,00	18,60
Marcação de terraço	ICAT. 12-E	Acoplado	--	1,00	19,15
	ICAT. 120-B	Acoplado	--	1,00	19,98
Marcação de sulco	I H.F. 65-X	Marcador Sulco	1.600	1,07	5,86
	I H.F. 265	Marcador Sulco	1.600	1,07	4,56
	I H.F. 270	Marcador Sulco	1.600	1,07	5,53
Mist.amont.de compostagem	ICBT 1105	Acoplado	1.600	1,07	8,73
	ICASE W20	Acoplado	--	1,00	11,52
	ICASE W7E	Acoplado	--	1,00	9,17
	ICASE W18	Acoplado	--	1,00	10,65
Rebuque	I VALMET 118-4	Acoplado	2.000	1,18	8,74
	ICAT. D6C	Acoplado	--	1,00	19,06
	ICAT. D6D	Acoplado	--	1,00	18,60
Reb.frente corte/mudas	ICBT 2105	Acoplado	1.800	1,20	6,22
	ICBT 1105	Acoplado	1.800	1,20	6,77
Reboque plantio	ICBT 1105	Acoplado	1.800	1,20	6,77
	I VALMET 118-4	Acoplado	2.000	1,18	8,84
	ICBT 2105	Acoplado	1.800	1,20	6,23
Roçagem	I H.F. 65-X	Roçadora H.F.	1.600	1,07	6,14
	I H.F. 265	Roçadora H.F.	1.600	1,07	4,84
	I H.F. 270	Roçadora H.F.	1.600	1,07	5,81
	I H.F. 275	Roçadora H.F.	1.600	1,07	5,83
	I H.F. 85-X	Roçadora H.F.	1.600	1,07	8,19
	I H.F. 285	Roçadora H.F.	1.600	1,07	7,26
	I H.F. 290	Roçadora H.F.	1.600	1,07	7,76
	I H.F. 290-A	Roçadora H.F.	1.600	1,07	8,82
	Segurança de canaviais	I H.F. 270	Pulveriz.30001	1.600	1,07
I H.F. 285		Pulveriz.30001	1.600	1,07	7,45
I H.F. 290		Pulveriz.30001	1.600	1,07	7,95
I H.F. 290-A		Pulveriz.30001	1.600	1,07	9,01

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		RPM	FATOR DE	CUSTO DO	
	MÁQ. MOTORA	IMPLENTO	OPERACIONAL	CORREÇÃO DO	CONJUNTO	
			[1/min]	HORÍMETRO	OPERACIONAL	
				(decimal)	[NCz4/h]	
Semeadura de cereais	IH.F. 265	Plant. cereal	1.600	1,07	6,76	
	IH.F. 290	Plant. cereal	1.600	1,07	9,68	
	IH.F. 290-A	Plant. cereal	1.600	1,07	10,74	
	IH.F. 275	Plant. cereal	1.600	1,07	7,75	
	IVALMET 88	Plant. cereal	1.700	1,00	8,98	
Serviços gerais	IH.F. 65-X	Carr. limpeza	1.500	1,00	6,71	
	IH.F. 95-X	Carr. limpeza	1.500	1,00	7,09	
Sistematização	ICAT. D6C-17R	Acoplado	--	1,00	21,77	
	ICAT. D6C-26K	Acoplado	--	1,00	18,83	
Subsolagem	ICAT. D6D	Sub. 4 hastes	--	1,00	19,11	
	ICAT. D6C-17R	Sub. 4 hastes	--	1,00	22,28	
	ICAT. D6C-26K	Sub. 4 hastes	--	1,00	19,34	
	ICAT. D6D	Sub. 3 hastes	--	1,00	21,72	
Sulcação e adubação	IH.F. 285	Sulc./Ad.DMB 211	1.800	1,20	8,11	
	IH.F. 296-4	Sulc./Adubação	1.800	1,20	10,69	
	IH.F. 292	Sulc./Adubação	1.800	1,20	9,86	
	IH.F. 290	Sulc/Ad. DMB 211	1.800	1,20	8,61	
	ICAT. D4D-84J	B.P.Ferramenta	--	1,00	11,93	
	ICAT. D6D-AG	Sulc./Adubador	--	1,00	20,35	
	ICAT. D6D	B.P.Ferramenta	--	1,00	18,81	
	IH.F. 290-A	Sulc./Ad.DMB 211	1.800	1,20	9,67	
	IVALMET 118-4	Sulc./Ad.DMB 211	2.000	1,18	10,62	
	IVALMET 118-4X4	Sulc./Ad. DMB 211	2.000	1,18	13,00	
	IVALMET 118-4	B.P.Ferramenta	2.000	1,18	8,95	
	Sulcação de caminho Tracionamento carreta	IH.F. 290	Sulcador	1.800	1,20	8,61
		IH.F. 296	Carreta Transp.	1.800	1,20	14,25
ICASE 2470		Carreta Transp.	--	1,00	18,29	
ICASE 4490		Carreta Transp.	--	1,00	19,62	
IVALMET 118-4x4		Carreta Transp.	2.000	1,18	15,73	
IVALMET 148-4X4		Carreta Transp.	2.000	1,18	18,11	
IVALMET 128		Carreta Trnasp.	2.000	1,18	10,18	
IENGESA 815		Carreta Transp.	--	1,00	13,45	

OPERAÇÃO AGRÍCOLA	CONJUNTO OPERACIONAL		RPM	FATOR DE	CUSTO DO
	MÁO. MOTORA	IMPLENTO	OPERACIONAL	CORREÇÃO DO	CONJUNTO
			[1/min]	HORÍMETRO	OPERACIONAL
				(decimal)	[NCz\$/h]
Transporte de colônia	IH.F. 265	Carreta Transp.	1.400	0,93	4,47
	IH.F. 270	Carreta Transp.	1.400	0,93	5,44
	IH.F. 85-X	Carreta Transp.	1.400	0,93	7,82
	IH.F. 290	Carreta Transp.	1.400	0,93	7,39
Triplíce operação	IH.F. 285	Trip. Operação	1.800	1,20	11,09
	IH.F. 290	Trip. Operação	1.800	1,20	11,59
	IH.F. 296	Trip. Operação	1.800	1,20	12,12
	IH.F. 296-4	Trip. Operação	1.800	1,20	13,83
	IH.F. 296	B.P.Ferramenta	1.800	1,20	7,47
	IH.F. 292	Trip. Operação	1.800	1,20	13,00
	IH.F. 290-A	Trip. Operação	1.800	1,20	12,65
	IFORD 6600	Trip. Operação	1.800	1,15	10,56
	ICAT. D4D-84J	B.P.Ferramenta	—	1,00	11,93
	IVALMET 118-4	B.P.Ferramenta	2.000	1,18	8,95

CONTENDO: operações agrícolas com seus possíveis conjuntos operacionais, rotação média do motor no modelo da máquina especificado para a operação agrícola, fator de correção para o tempo apontado pelo horímetro e custo do conjunto operacional na operação agrícola (considerando-se que todas as operações são efetuadas em solo de textura média).

TABELA 25 - Estimativa do número de dias convenientes para trabalho mecânico agrícola em cada uma das quatro empresas em análise.

UNIDADE	MESES											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
A	15	16	25	25	25	25	25	25	25	25	25	15
B, C, D	15	13	19	23	22	25	27	26	22	20	18	11

TABELA 26 - Avaliação do uso das máquinas motoras existentes nas 4 unidades cooperadas em função de seus modelos.

CLASSE DE MÁQUINA MOTORA	MODELO DE MÁQUINA MOTORA	UNIDADES COOPERADAS EM ANÁLISE							
		A		B		C		D	
		n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso
Trator de pneu	H.F. 50-X	-	-	28	100	-	-	6	0
	H.F. 55-X	-	-	-	-	1	0	-	-
	H.F. 65-X	-	-	16	73	15	100	1	0
	H.F. 235	-	-	-	-	-	-	2	0
	H.F. 265	10	100	14	100	15	100	9	100
	H.F. 270	-	-	10	100	-	-	-	-
	H.F. 275	5	100	1	100	1	0	5	100
	H.F. 85-X	1	0	15	0	5	0	-	-
	H.F. 285	-	-	16	100	6	0	-	-
	H.F. 290(diesel)	10	90	36	44	4	0	3	100
	H.F. 290(álcool)	-	-	10	0	3	33	-	-
	H.F. 292	-	-	-	-	4	0	-	-
	H.F. 292(4)	12	24	-	-	-	-	-	-
	H.F. 95-X	-	-	1	0	2	100	-	-
	H.F. 296	1	100	2	100	5	0	4	5
	H.F. 296(4)	19	94	-	-	2	85	-	-
	CBT 1065	-	-	-	-	-	-	7	2
	CBT 1105	5	100	5	0	1	10	10	45
	CBT 2105	4	100	8	100	2	100	-	-
	CBT 2400	-	-	10	22	-	-	-	-
	VALMET 78	-	-	-	-	-	-	2	0
	VALMET 88-STD	20	100	-	-	-	-	8	0
	VALMET 110-ID	-	-	-	-	4	0	-	-
	VALMET 118(4)	37	94	2	100	6	100	9	65
	VALMET 128(4)	-	-	-	-	1	0	-	-
	VALMET 138(4)	2	100	-	-	-	-	-	-
	VALMET 148(4x4)	3	67	10	100	-	-	-	-
	VALMET 880	-	-	-	-	-	-	2	0
	VALMET 980(4x4)	-	-	-	-	-	-	3	0
	FORD 6600	6	100	2	100	14	100	-	-
	ENGESA 815	-	-	-	-	2	0	-	-
	CASE 2470	-	-	5	94	-	-	-	-
	CASE 4490	-	-	3	100	-	-	-	-
DEUTZ DK-55	-	-	1	0	-	-	-	-	
FERGUNSON 35	-	-	1	0	-	-	-	-	
FORDSON MAJOR	-	-	1	0	-	-	-	-	
Trator de esteira	CAT. D4D	-	-	-	-	-	-	7	81
	CAT. D4E	-	-	3	36	1	0	1	0
	CAT. D6C	4	100	-	-	5	100	6	100
	CAT. D6D	9	89	15	45	4	50	1	100

CLASSE DE MÁQUINA MOTORA	MODELO DE MÁQUINA MOTORA	UNIDADES COOPERADAS EM ANÁLISE							
		A		B		C		D	
		n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso
Carregadora de cana	DEUTZ DM-55	-	-	4	0	-	-	-	-
	M.F. 65-X	-	-	5	100	-	-	-	-
	M.F. 65-R	-	-	24	100	29	38	-	-
	M.F. 290-R	-	-	12	40	6	100	-	-
	CBT 1090	-	-	-	-	-	-	8	100
	CBT 1105	2	100	-	-	-	-	1	100
	CBT 2100	9	100	-	-	-	-	4	100
	CBT 2105	18	100	-	-	-	-	-	-
	CBT 8240	4	65	-	-	-	-	-	-
	TOFT 1000	-	-	-	-	-	-	1	100
Motoniveladora	CAT. 120-B	2	100	5	50	4	100	-	-
	CAT. 140-B	2	0	-	-	-	-	-	-
	CAT. 12-E	-	-	2	100	-	-	-	-
	FIAT ALLIS FG-95	-	-	-	-	-	-	1	0
	HUBBER 10-W	-	-	-	-	-	-	1	0
	HUBBER 140-S	-	-	-	-	-	-	1	100
	HUBBER 140-ZB	4	100	-	-	-	-	-	-
Pá retroescavadora	M.F. 86	-	-	1	0	-	-	-	-
	M.F. 65-R	-	-	-	-	1	0	-	-
	CASE 580-H	-	-	1	0	-	-	1	100
Pá carregadora	M.F. 65-R	1	100	2	0	1	0	-	-
	M.F. 275	-	-	-	-	1	100	-	-
	CBT 1090	-	-	1	100	-	-	1	0
	CBT 1105	1	30	1	100	-	-	1	100
	CBT 2100	1	0	-	-	-	-	-	-
	CBT 2105	5	100	-	-	-	-	-	-
	CAT. 930	-	-	2	20	1	0	-	-
	CAT. 966-R	-	-	1	40	-	-	-	-
	CASE W7E	-	-	-	-	-	-	1	100
	CASE W18	-	-	-	-	-	-	1	80
	CASE W20	-	-	-	-	-	-	2	0
	CASE W20B	-	-	-	-	-	-	1	0
	MICHIGAN 75 III	2	0	-	-	-	-	-	-
VALNET 85-id	-	-	-	-	-	-	1	0	
Colhedora de cana	SANTAL 115	-	-	6	50	-	-	-	-
	TOFT DT-6000	-	-	10	0	-	-	-	-
	DEDINAQ DM-6000	-	-	8	0	-	-	-	-

TABELA 27 - índices de aproveitamento das máquinas motoras das unidades cooperadas em função das faixas de potência e classes nas quais se encontram, ao longo do ano agrícola.

CLASSE DE MÁQUINA MOTORA	FAIXA DE POTÊNCIA [kW]	PERÍODO EM REFERÊNCIA (mês/ano)	UNIDADES COOPERADAS EM ANÁLISE							
			A		B		C		D	
			n ^o máq.	% uso	n ^o máq.	% uso	n ^o máq.	% uso	n ^o máq.	% uso
Trator de Pneu	0 a 43	maio/1989	0	-	32	53,1	0	-	0	-
		jun./1989	-	-	-	86,8	-	-	-	-
		jul./1989	-	-	-	55,0	-	-	-	-
		ago./1989	-	-	-	90,6	-	-	-	-
		set./1989	-	-	-	53,1	-	-	-	-
		out./1989	-	-	-	50,3	-	-	-	-
		nov./1989	-	-	-	87,5	-	-	-	-
		dez./1989	-	-	-	0,0	-	-	-	-
		jan./1990	-	-	-	22,8	-	-	-	-
		fev./1990	-	-	-	31,8	-	-	-	-
		mar./1990	-	-	-	31,8	-	-	-	-
abr./1990	-	-	-	36,2	-	-	-	-		
Trator de Pneu	44 a 66	maio/1989	64	42,5	121	36,6	63	50,9	37	16,2
		jun./1989	-	38,7	-	53,9	-	31,7	-	16,2
		jul./1989	-	52,8	-	36,6	-	55,8	-	26,7
		ago./1989	-	42,5	-	58,0	-	55,8	-	24,3
		set./1989	-	53,4	-	36,6	-	53,9	-	29,4
		out./1989	-	41,4	-	36,6	-	56,8	-	38,1
		nov./1989	-	41,7	-	56,0	-	32,1	-	32,4
		dez./1989	-	41,7	-	18,0	-	17,6	-	32,4
		jan./1990	-	67,9	-	35,6	-	49,3	-	37,2
		fev./1990	-	75,5	-	37,8	-	41,2	-	38,1
		mar./1990	-	63,7	-	37,8	-	51,7	-	25,9
abr./1990	-	38,7	-	31,6	-	51,7	-	23,2		
Trator de Pneu	67 a 95	maio/1989	92	41,7	28	14,2	27	19,6	26	29,2
		jun./1989	-	40,8	-	14,2	-	9,6	-	22,6
		jul./1989	-	45,2	-	14,2	-	22,2	-	22,6
		ago./1989	-	40,1	-	21,4	-	22,2	-	34,6
		set./1989	-	36,7	-	21,4	-	22,5	-	51,5
		out./1989	-	40,7	-	22,1	-	33,3	-	35,0
		nov./1989	-	40,7	-	42,8	-	4,4	-	37,6
		dez./1989	-	40,7	-	14,2	-	8,1	-	7,6
		jan./1990	-	50,2	-	42,8	-	13,7	-	38,0
		fev./1990	-	54,5	-	35,7	-	18,1	-	26,1
		mar./1990	-	46,5	-	35,7	-	13,3	-	21,9
abr./1990	-	41,7	-	34,6	-	13,3	-	21,1		

CLASSE DE MÁQUINA MOTORA	FAIXA DE POTÊNCIA [kW]	PERÍODO EM REFERÊNCIA (mês/ano)	UNIDADES COOPERADAS EM ANÁLISE							
			A		B		C		D	
			n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso
Trator de pneu	96 a 221	maio/1989	5	12,0	18	55,5	0	-	0	-
		jun./1989		60,0		57,2		-		-
		jul./1989		80,0		44,4		-		-
		ago./1989		80,0		48,3		-		-
		set./1989		80,0		59,4		-		-
		out./1989		76,0		56,1		-		-
		nov./1989		76,0		65,5		-		-
		dez./1989		76,0		45,0		-		-
		jan./1990		80,0		52,2		-		-
		fev./1990		80,0		56,1		-		-
		mar./1990		52,0		56,1		-		-
		abr./1990		0,0		53,8		-		-
Trator de esteira	44 a 66	maio/1989	0	-	3	0,0	0	-	8	33,7
		jun./1989		-		0,0		-		33,7
		jul./1989		-		0,0		-		33,7
		ago./1989		-		0,0		-		33,7
		set./1989		-		0,0		-		60,0
		out./1989		-		0,0		-		38,7
		nov./1989		-		23,3		-		0,0
		dez./1989		-		0,0		-		0,0
		jan./1990		-		29,0		-		0,0
		fev./1990		-		33,3		-		0,0
		mar./1990		-		33,3		-		0,0
		abr./1990		-		36,3		-		0,0
Trator de esteira	96 a 221	maio/1989	9	36,6	15	0,0	9	11,1	7	60,0
		jun./1989		2,2		0,0		22,2		100,0
		jul./1989		18,8		48,6		36,6		32,8
		ago./1989		26,6		31,3		36,6		74,2
		set./1989		44,4		31,3		77,7		97,1
		out./1989		36,6		32,0		64,4		32,8
		nov./1989		38,8		32,0		77,7		34,2
		dez./1989		36,6		10,0		24,4		21,4
		jan./1990		44,4		21,3		0,0		14,2
		fev./1990		43,3		2,6		0,0		17,1
		mar./1990		0,0		2,6		0,0		28,5
		abr./1990		44,4		0,0		0,0		0,0

CLASSE DE MÁQUINA MOTORA	FAIXA DE POTÊNCIA [kW]	PERÍODO EM REFERÊNCIA (mês/ano)	UNIDADES COOPERADAS EM ANÁLISE							
			A		B		C		D	
			n ^o máq.	% uso	n ^o máq.	% uso	n ^o máq.	% uso	n ^o máq.	% uso
Carregadora de cana	44 a 66	maio/1989	4	65,0	41	79,2	35	45,1	0	-
		jun./1989		35,5		82,6		37,4		-
		jul./1989		17,5		79,6		44,0		-
		ago./1989		65,0		80,7		45,1		-
		set./1989		65,0		76,0		45,4		-
		out./1989		65,0		76,5		46,0		-
		nov./1989		65,0		24,1		45,1		-
		dez./1989		65,0		0,0		0,0		-
		jan./1990		0,0		21,9		14,2		-
		fev./1990		0,0		12,4		14,2		-
		mar./1990		0,0		12,4		13,1		-
		abr./1990		65,0		17,0		13,1		-
Carregadora de cana	67 a 95	maio/1989	29	100,0	0	-	0	-	14	100,0
		jun./1989		100,0		-		-		100,0
		jul./1989		100,0		-		-		100,0
		ago./1989		100,0		-		-		100,0
		set./1989		100,0		-		-		95,7
		out./1989		100,0		-		-		92,8
		nov./1989		100,0		-		-		92,8
		dez./1989		100,0		-		-		0,0
		jan./1990		23,7		-		-		2,1
		fev./1990		23,1		-		-		2,1
		mar./1990		21,3		-		-		2,1
		abr./1990		100,0		-		-		2,1
Motoniveladora	67 a 95	maio/1989	2	100,0	7	44,2	4	20,0	0	-
		jun./1989		95,0		64,2		17,5		-
		jul./1989		100,0		51,4		25,0		-
		ago./1989		100,0		61,4		25,0		-
		set./1989		100,0		50,0		20,0		-
		out./1989		100,0		62,8		20,0		-
		nov./1989		100,0		50,0		20,0		-
		dez./1989		95,0		28,5		0,0		-
		jan./1990		100,0		25,5		0,0		-
		fev./1990		100,0		28,5		0,0		-
		mar./1990		100,0		28,5		0,0		-
		abr./1990		100,0		28,5		0,0		-

CLASSE DE MÁQUINA MOTORA	FAIXA DE POTÊNCIA [kW]	PERÍODO EM REFERÊNCIA (mês/ano)	UNIDADES COOPERADAS EM ANÁLISE							
			A		B		C		D	
			n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso	n ^a máq.	X uso
Motorizadora	96 a 221	maio/1989	6	11,6	0	-	0	-	3	0,0
		jun./1989		40,0		-		-		33,3
		jul./1989		13,3		-		-		33,3
		ago./1989		16,6		-		-		20,0
		set./1989		25,0		-		-		0,0
		out./1989		21,6		-		-		30,0
		nov./1989		21,6		-		-		0,0
		dez./1989		21,6		-		-		13,3
		jan./1990		3,3		-		-		0,0
		fev./1990		0,0		-		-		0,0
		mar./1990		0,0		-		-		0,0
		abr./1990		16,6		-		-		0,0

28 - Quantificação porcentual da participação das operações agrícolas junto aos custos da alocação e total de mecanização para as quatro unidades em pauta.

		UNIDADES COOPERADAS							
ALOCAÇÃO	OPERAÇÃO AGRÍCOLA	A		B		C		D	
		X na aloc.	X no global	X na aloc.	X no global	X na aloc.	X no global	X na aloc.	X no global
<i>Preparo de solo</i>	Destoca	8,05	1,38	-	-	-	-	-	-
	Aleiramento de destoca	2,04	0,35	-	-	-	-	-	-
	Descarregamento corretivo	-	-	1,44	0,40	-	-	-	-
	Carregamento de corretivo	1,44	0,25	1,48	0,41	1,26	0,25	2,21	0,69
	Aplicação de corretivo	4,59	0,79	1,63	0,45	2,12	0,42	2,56	0,80
	Elimin. mecânica soqueira	5,96	1,02	-	-	-	-	-	-
	Aração	15,78	2,71	-	-	-	-	-	-
	Gradagens pesadas	8,87	1,52	41,56	11,58	50,16	9,87	31,05	9,67
	Subsolagem	13,79	2,37	10,93	3,04	12,75	2,51	13,63	4,24
	Gradagens médias	16,36	2,81	14,22	4,00	12,77	2,51	10,52	3,28
	Cons. solos e estradas	17,46	4,71	28,74	8,01	20,94	4,11	25,64	7,98
Construção de canais	-	-	-	-	-	-	6,40	1,99	
Gradagens leves	5,66	0,97	-	-	-	-	8,00	2,49	
<i>Plantio</i>	Sulcação e adubação	10,92	1,86	25,55	2,97	11,27	1,57	24,07	2,14
	Carreg. torta de filtro	3,98	6,68	-	-	-	-	11,04	0,98
	Distr. torta de filtro	10,39	1,77	-	-	-	-	29,29	2,69
	Desc./distr. yoorin	8,51	1,45	-	-	-	-	-	-
	Carreg./descarreg. mudas	4,64	0,79	12,50	1,45	10,86	1,51	1,73	0,15
	Distribuição de mudas	52,70	8,99	51,85	6,03	70,83	9,87	-	-
	Reboque equipamentos	4,12	0,71	-	-	-	-	2,67	0,26
	Cobrição de sulco	4,74	0,81	10,10	1,17	7,04	0,98	11,19	1,00
	Fertirrigação	-	-	-	-	-	-	6,52	0,58
	Mist.amont.de compostagem	-	-	-	-	-	-	9,69	0,86
<i>Colheita</i>	Corte mecânico	10,18	4,14	-	-	-	-	26,59	11,92
	Corte e carreg. mecânico	-	-	4,55	1,50	-	-	-	-
	Carregamento mecânico	61,41	24,96	72,70	23,93	66,79	25,04	54,49	22,37
	Reboque	28,41	11,55	22,75	7,49	33,21	11,95	15,70	6,45
	Outros	-	-	-	-	-	-	3,22	1,32
<i>Tratos Culturais</i>	Carregamento de colônia	-	-	4,45	1,22	-	-	-	-
	Transporte de colônia	-	-	2,58	0,71	-	-	-	-
	Aleiramento de palha	15,99	3,62	12,91	3,56	17,65	5,05	17,81	3,37
	Fertirrigação	-	-	1,49	0,41	-	-	11,35	2,14
	Tríplice operação	51,67	11,69	36,60	10,08	37,57	10,74	42,22	7,98
	Cultivo químico	26,32	5,96	9,95	2,79	18,32	5,25	17,27	2,52
	Cultivo/adub. cobertura	6,02	1,36	9,53	2,61	6,03	1,72	9,16	1,73
	Outros	-	-	22,49	6,19	20,43	5,84	2,19	0,41
<i>Outras Culturas</i>	Atividades gerais	100,00	0,78	100,00	0,09	100,00	1,81	0,00	0,00

ANEXO B

Encontram-se, abaixo, exemplos de todos os relatórios presentes no sistema desenvolvido.

```

#####
*   * EMPRESA.:          UNIDADE C          -- POSH I --          FLUXO DE VIAS:  PAGINA.:   1 *
* MAPL * SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTO MECANIZADOS  MIN. - 01          1-ESC AGR   DATA ENT:11/10/89 *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*011001* RELATORIO: CADASTRO DE EMPRESAS (ARQF00)
*   *   * FREQUENC.: ESFORADICO
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
#####

```

```

CODIGO DA EMPRESA:.....:          01
DESCRICAO DA EMPRESA.....:          UNIDADE C
DATA INICIAL DO PLANEJAMENTO.....:          01/05/89
DATA FINAL DO PLANEJAMENTO.....:          30/04/90
OBJETIVO DA OTIMIZACAO.....:          MINIMIZAR
OPCAO DO PLANEJAMENTO.....:          POSH I
APLICACAO DO PLANEJAMENTO.....:          MIN. - 01
FATOR DE CORRECAO P/CAPACIDADES OPERACIONAIS.:          1,00
DATA DA ULTIMA ATUALIZACAO DOS ARQUIVOS.....:          11/10/89

```

RELATÓRIO 1 - Cadastro de empresa.

```

*****
* EMPRESA...: UNIDADE C -- FOM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA...: 1 *
* MAPL * SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOHORIZADOS NTR. - 01 1-ESC ASR DATA ENT:11/10/89 *
* * * * * DATA REF:11/10/89 *
* RELATORIO: CADASTRO DE CODIGOS (AROP1) *
* FREQUENC.: ESPORADICO * PROGRAMA: PL011 *
*****

```

--CODIGO--	---OPER. AGRICOLAS--
001	SERVICOS GERAIS
002	CARREG. CALCARIO
003	APLIC. CALCARIO
004	ARACAO
005	I GRAD. PESADA
006	SUBSOLAGEM
007	II GRAD. PESADA
008	I GRAD. MEDIA
009	II GRAD. MEDIA
010	CONSERV. SOLO I
011	GRAD. MEDIA PCA
012	SULC./ADUBACAO CA
013	CARR. T. FILTRO CA
014	APL. T. FILTRO CA
015	CARREG. MUDAS CA
016	DIST. MUDAS CA
017	CORRICAO SULCO CA
018	REBOQUE CA
019	SUP C. / ADUBACAO CAM
020	CARR. T. FILTRO CAM
021	APL. T. FILTRO CAM
022	CARREG. MUDAS CAM
023	DIST. MUDAS CAM
024	CORRICAO SULCO CAM
025	REBOQUE CAM
026	ALEIR. PALHA VPCA

EMPRESA... UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA... 1
 SISTR... PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTONECANTZADOS NIN. - 01 1-ESC AGR DATA ENT: 11/10/09
 RELATORIO: CADASTRO DE MODELOS DE MAQUINAS MOTORAS (AGROP2) DATA REF: 11/10/07
 FREQUENC.: ESPICADICO PROGRAMA: PL0112

MAQUINA MOTORA	CLASSE	COMBUST CONSEL./H		POT -PRECO-	CUSTO (NC21/H)			H/KM ESPERADO		QDE	IND.
N. DESCRICAO	N. DESCRICAO	(1) (2)	(1) (2)	(HP) (NC21)	LUBRIF	REP/AN	MAQUINA	ANO	VIDA	MAQ	ATIV
01 CAT D6C SA	301 TRATOR ESTEIRA	400	24,0	165 2582144	,05	2,86	19,06	2000	20000	4	S
02 CAT D6D LAMINA	301 TRATOR ESTEIRA	400	16,1	140 2582144	,03	2,86	18,60	2000	20000	2	S
03 CAT D6C LAMINA	301 TRATOR ESTEIRA	400	20,4	140 2582144	,04	2,86	11,92	2000	20000	1	S
04 CAT D6D AG	301 TRATOR ESTEIRA	400	24,9	165 2582144	,04	2,86	18,60	2000	20000	2	S
05 CAT 120-D	306 MOTONIVELADORA	400	16,5	125 2101417	,30	3,03	19,98	1200	14400	4	S
06 CAT 930	305 PA CARREGADORA	400	8,9	100 1294356	,08	3,56	12,24	2000	20000	1	S
07 CAN. APLIC. CALCARTO	311 CAMINHAO	400	12,0	147 1007819	,01	,65	4,78	1500	18000	2	S
08 CBT 1105	300 TRATOR PNEU	400	9,8	98 502338	,16	1,49	6,78	1500	15000	1	S
09 M. F. 55 X	300 TRATOR PNEU	400	2,7	42 259983	,07	,93	3,77	1500	15000	1	S
10 M. F. 65 X	300 TRATOR PNEU	400	2,9	60 326179	,10	1,70	5,11	1500	15000	15	S
11 M. F. 65 R	302 TRATOR CARREGADORA	400	4,7	60 512530	,57	2,40	8,10	1200	12000	29	S
12 M. F. 65 R	304 PA RETRO ESCAVADEIRA	400	4,8	60 326179	,66	3,29	7,26	2000	20000	1	S
13 M. F. 65 R	305 PA CARREGADORA	400	5,3	60 326179	,57	2,80	6,67	2000	20000	1	S
14 M. F. 85 X	300 TRATOR PNEU	400	4,4	70 615769	,10	,36	7,16	1500	15000	5	S
15 M. F. 265	300 TRATOR PNEU	400	3,9	60 326179	,10	,36	3,81	1500	15000	15	S
16 M. F. 95 X	300 TRATOR PNEU	400	4,7	90 583360	,19	1,06	5,89	1500	15000	2	S
17 M. F. 275	300 TRATOR PNEU	400	3,3	69 388907	,14	,96	4,80	1500	15000	1	S
18 M. F. 275	305 PA CARREGADORA	400	4,5	69 388907	,62	2,80	6,82	2000	20000	1	S
19 M. F. 285	300 TRATOR PNEU	400	4,9	74 617577	,18	1,13	6,23	1500	15000	6	S
20 M. F. 290	300 TRATOR PNEU	400	4,9	77 617577	,14	1,47	6,68	1500	15000	4	S
21 M. F. 290	300 TRATOR PNEU	401	12,1	78 518542	,38	,95	7,79	1500	15000	3	S
22 M. F. 296	300 TRATOR PNEU	400	5,9	112 599564	,25	1,91	8,94	1500	15000	5	S
23 VALMET 110 1d	300 TRATOR PNEU	400	5,4	114 504376	,17	1,49	6,19	1500	15000	4	H
24 VALMET 110-4	300 TRATOR PNEU	400	8,3	116 801942	,32	1,34	8,84	1500	15000	6	S
26 CBT 2105	300 TRATOR PNEU	400	11,0	103 502338	,16	1,49	6,23	1500	15000	2	S

RELATÓRIO 3 - Cadastro de modelos de máquinas motoras.

 # # EMPRESA.: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 1 #
 # NPL # SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTONECANIZADOS NIN. - 01 I-ESC AGR DATA ENT:11/10/87 #
 # # # DATA REF:11/10/89 #
 #011301# RELATORIO: CADASTRO DE MODELOS DE IMPLEMENTOS (AROP03) #
 # # FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL0113 #

IMPLEMENTO	POTENP)	PRECO	VELOC.	FATOR	CUSTO(ENC2/H)	QTDE IND.	LARG.	H/KM ESPERADO	OPERACOES AGRICOLAS	
N. DESCRICAO	KIN MAX	(ENC2/H)	(KM/H)	KARUT	(KARUT)	INLEN	INPL ATIV	CORTE	AND--VIDA--COD	DESCRICAO
01 ALETRADOR	60 80	38.868	7,5	3,0	,14	1,39	16	S 3,00	1200 6000 029	ALEIR. PALHA VPCA 026 ALEIR. PALHA VPCA
02 GRADO	80 100	93.670	4,5	6,0	3,07	5,21	8	S ,00	600 3600 004	ARACAO
03 GRADE 16x34	140 170	100.193	5,0	6,0	2,80	3,08	6	S 2,90	1200 18000 005	I GRAD. PESADA 007 II GRAD. PESADA
04 GRADE 20x26	120 140	103.903	6,0	6,0	1,60	2,15	15	S 3,50	1200 18000 008	I GRAD. MEDIA 009 II GRAD. MEDIA
05 GRADE 48x20	120 140	103.903	6,0	6,0	1,60	3,86	3	S 3,50	1200 18000 036	I GRAD. LEVE AND 040 GRAD. LEVE NLM
06 SULCADOR / ADUBADOR	80 120	54.029	6,0	5,0	1,54	1,75	7	S 2,80	1000 5000 012	SULC./ADUBACAO CA 019 SULC. / ADUBACAO CAK
07 CARRETA APL. TORTA	80 120	234.876	4,0	3,0	13,10	18,13	3	S 2,80	400 2000 014	APL. T. FILTRO CA 021 APL. T. FILTRO CAK
08 COBRIDOR CANA	60 80	87.434	7,0	5,0	,67	1,54	7	S 2,80	800 15000 017	CORRICOAO SULCO CA 024 CORRICOAO SULCO CAK
09 CULTIVADOR TRIPLICE	80 120	106.831	6,0	5,0	3,97	4,89	13	S 3,50	1000 5000 027	TRIP. OPERACAO VPCA 030 TRIP. OPERACAO VPCAK
10 CULTIVADOR QUINICO	60 80	31.727	5,0	8,0	,95	1,53	14	S 7,00	1000 8000 028	CULT. QUINICO VPCA 031 CULT. QUINICO VPCAK
11 APLIC. HER. CEREALS	60 80	31.727	5,0	8,0	,95	1,53	2	S 7,00	1000 8000 037	APLIC. HERB. AND
12 CULT. CEREALS	60 80	46.887	5,0	5,0	,92	1,30	6	S 2,40	800 12000 043	II CULT. REC. AND
13 CULT. CANA PLANTA	60 80	57.609	5,0	5,0	,92	1,25	18	S 2,80	800 12000 035	CULT. MECANICO PCAK 033 CULT. REC. ADUB. PCA
14 CARRETA DIST. MUDAS	60 80	58.882	2,0	3,0	,78	1,25	36	S 5,60	700 8400 016	DIST. MUDAS CA
15 APLIC. DEF. CEREALS	60 80	31.727	5,0	8,0	,95	1,53	2	S 7,00	1000 8000 044	III APL. DEFEN. AND 045 IV APL. DEFEN. AND
16 SENEADEIRA CEREALS	60 80	90.641	5,0	1,0	1,93	2,95	5	S 2,40	450 2250 039	SENEADURA AND
17 CORTADEIRA AMENDOIM	60 80	46.887	5,0	5,0	,92	1,25	5	S 1,20	800 12000 046	COLHEITA CORTE AND
18 COLETADORA/BAT.AND.	60 80	193.075	4,5	,6	3,70	11,21	5	S 2,00	300 1500 047	COLHEITA BATEACAO AND
19 BARRA P. FERRAMENTA	100 140	14.149	5,0	5,0	,19	,21	5	S 2,10	1200 18000 006	SUBSOLAGEM

RELATÓRIO 4 - Cadastro de modelos de implementos agrícolas.

```

*****
EMPRESA...           UNIDADE C             -- POSM I --           FLUXO DE VIAS:     PAGINA...:    1
MAPL... SISTEMA... PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTONECAIZADOS  NIN. - 01           1-ESC AGR        DATA ENT:11/10/89
RELATORIO: CADASTRO DE ATIVIDADES AGRICOLAS E DIAS ADEQUADOS DE TRABALHO (AROP04)
FREQUENC.: ESPORADICO                                     PROGRAMA: PL0114
*****

```

COD EMP	OPERACAO AGRICOLA	TEXTURA DO SOLO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARCO	ABRIL	MAYO	JUNIO
COD	DESCRICAO	DESCRICAO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
			..1..2..3...	1..2..3...	1..2..3...	1..2..3...	1..2..3...	1..2..3...
01 001	SERVICOS GERATS	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 002	CARR. CALCARIO	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 003	APLIC. CALCARIO	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 004	ARACAO	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 005	I GRAD. PESADA	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 006	SUBSOLAGEM	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 007	II GRAD. PESADA	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 008	I GRAD. MEDIA	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 009	II GRAD. MEDIA	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 010	CONSERV. SOLO I	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 011	GRAD. MEDIA PCA	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 012	SULC./ADUBACAO CA	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 013	CARR. T. FILTRO CA	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08
01 014	APL. T. FILTRO CA	200 ARENO - ARGILOSO	1 04 05 05	1 04 04 05	1 05 06 06	1 08 08 08	1 08 09 09	1 09 08 08

EMPRESA.: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 1

IMPL. SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS MIN. - 01 1-ESC ACR DATA ENT.: 11/10/89

RELATORIO: CADASTRO DAS CARACTERISTICAS DOS CONJUNTOS OPERACIONAIS (ARQ05). DATA REF.: 11/10/89

FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: F1015

ATIVIDADE AGRICOLA	MAQUINA MOTORA	IMPLEMENTO	C. POT	C. COND	EFICIENCIA(X)	JOR. TRAB	FAT. COR							
COD	OPER. AGRICOLA	SOLO	NUM	DESCRICAO	COD	DESCRICAO	(HA/H)	PRIMAR.	OPERAC	UTILIZ	DISPON	GLOBAL	CUSTO/H.	-HORIZ-
001	SERVICOS GERATS	200	010	M. F. 65 X	22	CARRETA LIMPEZA	1,20	3,5	100,00	100,00	12	1,00		
									75,00	37,50	6,31	1,00		
			016	M. F. 95 X	22	CARRETA LIMPEZA	1,20	4,5	100,00	100,00	12	1,00		
									75,00	37,50	7,09	1,00		
002	CARREG. CALCARIO	200	006	CAT 930	98	ACOPLADO	4,00	9,5	100,00	100,00	12	1,00		
									100,00	50,00	12,24	1,00		
			013	M. F. 65 R	98	ACOPLADO	4,00	4,5	100,00	100,00	12	1,00		
									100,00	50,00	6,67	1,20		
			018	M. F. 275	98	ACOPLADO	4,00	4,5	100,00	100,00	12	1,00		
									100,00	50,00	6,02	1,20		
003	APLIC. CALCARIO	200	007	CAN. APLIC. CALCARIO	98	ACOPLADO	2,00	11,0	100,00	100,00	12	1,00		
									100,00	50,00	4,78	1,00		
004	ARACAO	200	020	M. F. 290	02	ARADO	0,30	5,5	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	11,09	1,07		
			022	M. F. 296	02	ARADO	0,30	8,5	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	14,15	1,07		
			027	FORD 6600	02	ARADO	0,30	7,5	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	10,91	1,15		
005	I GRAD. PESADA	200	001	CAT D6C SA	03	GRADE 16x34	0,80	20,0	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	22,94	1,00		
			004	CAT D6D AG	03	GRADE 16x34	0,80	22,0	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	22,48	1,00		
006	SUBSOLAGEM	200	001	CAT D6C SA	19	BARRA P. FERRAMENTA	0,67	25,0	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	19,27	1,00		
007	II GRAD. PESADA	200	001	CAT D6C SA	03	GRADE 16x34	0,80	22,0	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	22,94	1,00		
			004	CAT D6D AG	03	GRADE 16x34	0,80	22,0	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	22,48	1,00		
008	I GRAD. MEDIA	200	008	CBT 1105	04	GRADE 20x26	0,90	8,5	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	8,93	1,20		
			022	M. F. 296	04	GRADE 20x26	0,90	9,5	100,00	100,00	24	1,00		
									50,00	50,00	11,09	1,00		

RELATÓRIO 6 - Cadastro das características dos conjuntos operacionais (ordenado por atividade agrícola, máquina motora e implemento).

```

*****
# # EMPRESA.: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 1 #
# MAPL # SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTONECANIZADOS MIN. - 01 1-ESC AGR DATA ENI:11/10/89 #
# # # # # DATA REF:11/10/89 #
#011502# # RELATORIO: CADASTRO DAS CARACTERISTICAS DOS CONJUNTOS OPERACIONAIS (AROP05 ). #
# # # FREQUENC.: ESPORADICO # PROGRAMA: FL0115 #
*****

```

NUM	MAQUINA MOTORA DESCRICAO	COD	ATIVIDADE AGRICOLA OPER. AGRICOLA	SOLO	COD	IMPLEMENTO DESCRICAO	C.POT. [HA/H]	C. COB PRIMAR. SECUND.	EFICIENCIA(X) OPERAC UTILIZ DISPON GLOBAL	JOR. TRAB CUSTO/H.	FAT. COR -CUSTO- -HORIN-
001	CAT D4C SA	005	I GRAD. PESADA	200	03	GRADE 16x34	0,80	20,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 22,94	1,00 1,00
		006	SUBSOLAGEM	200	19	BARRA P. FERRAMENTA	0,67	25,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 19,27	1,00 1,00
		007	II GRAD. PESADA	200	03	GRADE 16x34	0,80	22,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 22,94	1,00 1,00
		054	REBOQUE	SF 200	98	ACOPLADO	3,95	15,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 19,86	1,00 1,00
002	CAT D6D LAMINA	010	CONSERV. SOLO I	200	98	ACOPLADO	0,70	15,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 18,60	1,00 1,00
003	CAT D6C LAMINA	010	CONSERV. SOLO I	200	98	ACOPLADO	0,70	15,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 11,92	1,00 1,00
004	CAT D6D AG	005	I GRAD. PESADA	200	03	GRADE 16x34	0,80	22,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 22,48	1,00 1,00
		007	II GRAD. PESADA	200	03	GRADE 16x34	0,80	22,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 22,48	1,00 1,00
		012	SULC./ADUBACAO CA	200	06	SULCADOR / ADUBADOR	0,99	22,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 20,35	1,00 1,00
		019	SULC. / ADUBACAO CAH	200	06	SULCADOR / ADUBADOR	0,99	22,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 20,35	1,00 1,00
		054	REBOQUE	SF 200	98	ACOPLADO	3,95	15,0	100,00 100,00 50,00 50,00	24 18,60	1,00 1,00
005	CAT 120-B	055	CONS. SOLO	CS 200	98	ACOPLADO	10,00	15,0	100,00 100,00 100,00 50,00	12 19,98	1,00 1,00
		063	CONSERV. SOLO II	200	98	ACOPLADO	7,50	15,0	100,00 100,00 100,00 50,00	12 19,98	1,00 1,00
006	CAT 930	002	CARR. CALCARIO	200	98	ACOPLADO	4,00	9,5	100,00 100,00 100,00 50,00	12 12,24	1,00 1,00
		013	CARR. T. FILTRO CA	200	98	ACOPLADO	1,00	9,5	100,00 100,00 50,00 50,00	24 12,24	1,00 1,00
		020	CARR. T. FILTRO CAH	200	98	ACOPLADO	1,00	9,5	100,00 100,00 50,00 50,00	24 12,24	1,00 1,00

RELATÓRIO 7 - Cadastro das características dos conjuntos operacionais (ordenado por máquina motora, implemento e atividade agrícola).

```

#####
#      # EMPRESA...:                UNIDADE C      -- POSK I --      FLUXO DE VIAS:  PAGINA...:  1 #
# NAPL # # SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTO MECANIZADOS  MIN. - 01      1-ESC AGR      DATA ENT:11/10/89 #
#      # #                               #                               #                               #                               #
#01168# # RELATORIO: CADASTRO DE ATIVIDADES AGRICOLAS (ARQP06)                               #                               #
#      # # FREQUENC.: ESFORABICO                               #                               #                               #
#####
PROGRAMA: PL0116 #

```

-----ATIVIDADE AGRICOLA-----		--AREA--		-----ALOCACAO-----		INDIC	-----DATA-----		
COD	-OPERACAO AGRICOLA--	COD	--TEXTURA DO SOLO--	[HA]	COD		-----DESCRICAO-----	-INICIO-	--FIN--
001	SERVICOS CERATS	200	ARENO - ARGILOSO	17620,00	110	ADMINISTRATIVO	S	01/05/89	31/05/90
002	CARREG. CALCARIO	200	ARENO - ARGILOSO	2759,00	100	PREPARO SOLO	S	01/06/89	30/11/89
003	APLIC. CALCARIO	200	ARENO - ARGILOSO	2759,00	100	PREPARO SOLO	S	01/06/89	30/11/89
005	I GRAD. PESADA	200	ARENO - ARGILOSO	2759,00	100	PREPARO SOLO	S	01/06/89	30/11/89
006	SUBSOLAGEM	200	ARENO - ARGILOSO	1380,00	100	PREPARO SOLO	S	01/06/89	31/12/89
007	II GRAD. PESADA	200	ARENO - ARGILOSO	2759,00	100	PREPARO SOLO	S	01/07/89	31/12/89
008	I GRAD. MEDIA	200	ARENO - ARGILOSO	2759,00	100	PREPARO SOLO	S	01/07/89	31/12/89
009	II GRAD. MEDIA	200	ARENO - ARGILOSO	2759,00	100	PREPARO SOLO	S	01/09/89	31/01/90
010	CONSERV. SOLO I	200	ARENO - ARGILOSO	1990,00	100	PREPARO SOLO	S	01/07/89	30/04/90
011	GRAD. MEDIA PCA	200	ARENO - ARGILOSO	460,00	100	PREPARO SOLO	S	01/02/90	20/02/90
012	SULC./ADUBACAO CA	200	ARENO - ARGILOSO	84,00	101	PLANTIO	S	01/10/89	31/10/89
013	CARR. T. FILTRO CA	200	ARENO - ARGILOSO	84,00	101	PLANTIO	S	01/10/89	31/10/89
014	APL. T. FILTRO CA	200	ARENO - ARGILOSO	84,00	101	PLANTIO	S	01/10/89	31/10/89
015	CARREG. MUDAS CA	200	ARENO - ARGILOSO	84,00	101	PLANTIO	S	01/10/89	31/10/89
016	DIST. MUDAS CA	200	ARENO - ARGILOSO	84,00	101	PLANTIO	S	01/10/89	31/10/89
017	COBRICAO SULCO CA	200	ARENO - ARGILOSO	84,00	101	PLANTIO	S	01/10/89	31/10/89
019	SULC. / ADUBACAO CAM	200	ARENO - ARGILOSO	2675,00	101	PLANTIO	S	01/01/90	30/04/90
022	CARREG. MUDAS CAM	200	ARENO - ARGILOSO	2675,00	101	PLANTIO	S	01/01/90	30/04/90
023	DIST. MUDAS CAM	200	ARENO - ARGILOSO	2675,00	101	PLANTIO	S	01/01/90	30/04/90
024	COBRICAO SULCO CAM	200	ARENO - ARGILOSO	2675,00	101	PLANTIO	S	01/01/90	30/04/90
029	ALEIR. PALHA VPCAM	200	ARENO - ARGILOSO	335,00	102	TRATOS CULTURAIS	S	01/01/90	31/05/90
030	TRIP. OPERACAO VPCAM	200	ARENO - ARGILOSO	335,00	102	TRATOS CULTURAIS	S	01/02/90	31/05/90
032	CULT. QUINICO PCA	200	ARENO - ARGILOSO	84,00	102	TRATOS CULTURAIS	S	16/10/89	15/11/89
033	CULT. MEC. ADUB. PCA	200	ARENO - ARGILOSO	84,00	102	TRATOS CULTURATS	S	01/01/90	31/01/90
034	CULT. QUINICO PCAM	200	ARENO - ARGILOSO	2675,00	102	TRATOS CULTURAIS	S	01/01/90	31/05/90

 EMPRESA.: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 1
 MAPL SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS MIN. - 01 1-ESC AGR DATA ENI:11/10/89
 RELATORIO: SEQUENCIA DE REALIZACAO DAS ATIVIDADES AGRICOLAS (ROP06) DATA REF:11/10/89
 FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: FLO116

ATIVIDADE AGRICOLA				INDIC	ATIVIDADES PRECEDENTES				FATOR	
COD	OPERACAO AGRICOLA	COD	TEXTURA DO SOLO	ATIV.	COD	OPERACAO AGRICOLA	COD	TEXTURA DO SOLO	PROP.	
001	SERVICOS GERAIS	200	ARENO - ARGILOSO	S	060	RECEPCAO CANA	II	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0
002	CARREG. CALCARIO	200	ARENO - ARGILOSO	S	051	RECEPCAO CANA	I	200	ARENO - ARGILOSO	,2
003	APLIC. CALCARIO	200	ARENO - ARGILOSO	S	002	CARREG. CALCARIO	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
005	I GRAD. PESADA	200	ARENO - ARGILOSO	S	003	APLIC. CALCARIO	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
006	SUBSOLAGEM	200	ARENO - ARGILOSO	S	005	I GRAD. PESADA	200	ARENO - ARGILOSO	,6	
007	II GRAD. PESADA	200	ARENO - ARGILOSO	S	006	SUBSOLAGEM	200	ARENO - ARGILOSO	2,0	
					005	I GRAD. PESADA	200	ARENO - ARGILOSO	1,6	
008	I GRAD. MEDIA	200	ARENO - ARGILOSO	S	007	II GRAD. PESADA	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
009	II GRAD. MEDIA	200	ARENO - ARGILOSO	S	008	I GRAD. MEDIA	200	ARENO - ARGILOSO	1,0	
010	SULC./ADUBACAO CA	200	ARENO - ARGILOSO	S	009	II GRAD. MEDIA	200	ARENO - ARGILOSO	,1	
013	CARR. T. FILTRO CA	200	ARENO - ARGILOSO	S	012	SULC./ADUBACAO CA	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
014	APL. T. FILTRO CA	200	ARENO - ARGILOSO	S	013	CARR. T. FILTRO CA	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
015	CARREG. MUDAS CA	200	ARENO - ARGILOSO	S	012	SULC./ADUBACAO CA	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
016	DIST. MUDAS CA	200	ARENO - ARGILOSO	S	015	CARREG. MUDAS CA	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
017	COBRICAO SULCO CA	200	ARENO - ARGILOSO	S	016	DIST. MUDAS CA	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
019	SULC. / ADUBACAO CAM	200	ARENO - ARGILOSO	S	009	II GRAD. MEDIA	200	ARENO - ARGILOSO	1,6	
022	CARREG. MUDAS CAM	200	ARENO - ARGILOSO	S	019	SULC. / ADUBACAO CAM	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
023	DIST. MUDAS CAM	200	ARENO - ARGILOSO	S	022	CARREG. MUDAS CAM	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
024	COBRICAO SULCO CAM	200	ARENO - ARGILOSO	S	023	DIST. MUDAS CAM	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
030	TRIP. OPERACAO VPCAM	200	ARENO - ARGILOSO	S	029	ALEIR. PALHA VPCAM	200	ARENO - ARGILOSO	1,0	
032	CULT. QUIRICO PCA	200	ARENO - ARGILOSO	S	017	COBRICAO SULCO CA	200	ARENO - ARGILOSO	1,6	
033	CULT. MEC. ADUB. PCA	200	ARENO - ARGILOSO	S	032	CULT. QUIRICO PCA	200	ARENO - ARGILOSO	1,6	
034	CULT. QUIRICO PCAM	200	ARENO - ARGILOSO	S	024	COBRICAO SULCO CAM	200	ARENO - ARGILOSO	1,6	
035	CULT. MECANICO PCAM	200	ARENO - ARGILOSO	S	034	CULT. QUIRICO PCAM	200	ARENO - ARGILOSO	1,6	
037	APLIC. HERB. AMD	200	ARENO - ARGILOSO	S	036	I GRAD. LEVE AMD	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	
038	II GRAD. LEVE IH AMD	200	ARENO - ARGILOSO	S	037	APLIC. HERB. AMD	200	ARENO - ARGILOSO	- 1,0	

RELATÓRIO 9 - Sequência de realização das atividades agrícolas.

```

#####
#   # EMPRESA...:                               UNIDADE C      -- POSM I --      FLUXO DE VIAS:  PAGINA...:  1 #
# MAPL # SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTO MECANIZADOS  NIN. - 01      I-ESC AGR      DATA ENI:11/10/89 #
#   #   #                                         #                                         #                                         #
#011701# RELATORIO: DIAGRAMA DE GANTT
#   #   # FREQUENC.: ESPORADICO
#####
PROGRAMA: FLO117 #
  
```

INDIC	ATIVIDADE AGRICOLA	AREA	1989	1990	DIAS	
ATIV.	OPERACAO AGRICOLA	TEXTURA DO SOLO	(HA)	J..F..M..A..M..J..J..A..S..O..N..D.	J..F..M..A..M..J..J..A..S..O..N..D.	MEQ
S	SERVICOS GERATS	ARENO - ARGILOS	17620,00	#####		276
S	CARREG. CALCARIO	ARENO - ARGILOS	2759,00	#####		142
S	APLIC. CALCARIO	ARENO - ARGILOS	2759,00	#####		142
S	I GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOS	2759,00	#####		142
S	SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOS	1300,00	#####		154
S	II GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOS	2759,00	#####		131
S	I GRAD. MEDIA	ARENO - ARGILOS	2759,00	#####		131
S	II GRAD. MEDIA	ARENO - ARGILOS	2759,00	#####		90
S	CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOS	1990,00	#####		199
S	GRAD. MEDIA PCA	ARENO - ARGILOS	460,00	#####		12
S	SULC./ADUBACAO CA	ARENO - ARGILOS	84,00	###		20
S	CARR. T. FILTRO CA	ARENO - ARGILOS	84,00	###		20
S	APL. T. FILTRO CA	ARENO - ARGILOS	84,00	###		20
S	CARREG. MUDAS CA	ARENO - ARGILOS	84,00	###		20
S	DIST. MUDAS CA	ARENO - ARGILOS	84,00	###		20
S	COBRICAO SULCO CA	ARENO - ARGILOS	84,00	###		20
S	SULC. / ADUBACAO CAM	ARENO - ARGILOS	2675,00	#####		68
S	CARREG. MUDAS CAM	ARENO - ARGILOS	2675,00	#####		68
S	DIST. MUDAS CAM	ARENO - ARGILOS	2675,00	#####		68
S	COBRICAO SULCO CAM	ARENO - ARGILOS	2675,00	#####		68
S	ALETR. PALHA VPCAM	ARENO - ARGILOS	335,00	#####		94
S	TRIP. OPERACAO VPCAM	ARENO - ARGILOS	335,00	#####		60
S	CULT. QUINICO PCA	ARENO - ARGILOS	84,00	###		20
S	CULT. REC. ADUB. PCA	ARENO - ARGILOS	84,00	###		14
S	CULT. QUINICO PCAM	ARENO - ARGILOS	2675,00	#####		94
S	CULT. MECANICO PCAM	ARENO - ARGILOS	2675,00	#####		67
S	I GRAD. LEVE AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		20
S	APLIC. HERB. AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		20
S	II GRAD. LEVE IH AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		20
S	SENEADURA AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		20
S	I APL. DEFEN. AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		18
S	I CULT. REC. AND	ARENO - ARGILOS	339,00	##		9
S	II APL. DEFEN. AND	ARENO - ARGILOS	339,00	####		16
S	II CULT. REC. AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		14
S	III APL. DEFEN. AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		14
S	IV APL. DEFEN. AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		14
S	COLHEITA CORTE AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		12
S	COLHEITA BATECAD AND	ARENO - ARGILOS	339,00	###		12
S	GRAD. LEVE NLH	ARENO - ARGILOS	121,00	##		9
S	SENEADURA NLH	ARENO - ARGILOS	121,00	##		11
S	RECEPCAO CANA I	ARENO - ARGILOS	14516,00	#####		159
S	CARREG. CANA	ARENO - ARGILOS	14516,00	#####		159
S	TRAC. JULIETA	ARENO - ARGILOS	4839,00	#####		159
S	REBOQUE SF	ARENO - ARGILOS	14516,00	#####		159
S	CONS. SOLO CS	ARENO - ARGILOS	14516,00	#####		159
S	ALETR. PALHA CS	ARENO - ARGILOS	14516,00	#####		159
S	TRIP. OPERACAO CS	ARENO - ARGILOS	8230,00	#####		168
S	TRIP. OPERACAO LQ CS	ARENO - ARGILOS	3527,00	#####		168
S	CULT. QUINICO CS	ARENO - ARGILOS	8560,00	#####		142

RELATÓRIO 10 - Diagrama de Gantt, discriminando os possíveis períodos de trabalho para as atividades agrícolas definidas.

```

#####
# # EMPRESA...: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA...: 1 #
# MAPL # SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS MIN. - 01 I-ESC AGR DATA ENI:11/10/89 #
# # # # # DATA REF:11/10/89 #
#021101# RELATORIO: ARQUIVO DE BLOCOS E ATIVIDADES AGRICOLAS INDICADAS (ARQ08) #
# # # FREQUENC.: ESFORADICO # # # # # PROGRAMA: PL0211 #
#####

```

MM	PERIODO DE BLOCO	INDIC	OPERACAO AGRICOLA	TEXTURA DO SOLO	ALOCACAO	DIAS	AREA
BLO	-INICIO- --FIM--	ATIV.	COD -----DESCRICA-----	COD -----DESCRICA-----	COD -----DESCRICA-----	AREO	(HA)
1	01/05/89 31/05/89	S	001 SERVICOS GERAIS	200 ARENO - ARGILOSO	110 ADMINISTRATIVO	26,0	17620,00
		S	051 RECEPCAO CANA	1 200 ARENO - ARGILOSO	106 RECEPCAO DE CANA	26,0	14516,00
		S	052 CARREG. CANA	200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	26,0	14516,00
		S	053 TRAC. JULIETA	200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	26,0	4839,00
		S	054 REBOQUE	SF 200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	26,0	14516,00
		S	055 CONS. SOLO	CS 200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	26,0	14516,00
		S	056 ALETR. PALHA	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	26,0	14516,00
		S	057 TRIP. OPERACAO	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	26,0	8230,00
		S	058 TRIP. OPERACAO LQ	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	26,0	3527,00
		S	060 RECEPCAO CANA	II 200 ARENO - ARGILOSO	106 RECEPCAO DE CANA	26,0	17620,00
2	01/06/89 30/06/89	S	001 SERVICOS GERAIS	200 ARENO - ARGILOSO	110 ADMINISTRATIVO	25,0	17620,00
		S	051 RECEPCAO CANA	1 200 ARENO - ARGILOSO	106 RECEPCAO DE CANA	25,0	14516,00
		S	052 CARREG. CANA	200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	25,0	14516,00
		S	053 TRAC. JULIETA	200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	25,0	4839,00
		S	054 REBOQUE	SF 200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	25,0	14516,00
		S	055 CONS. SOLO	CS 200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	25,0	14516,00
		S	056 ALETR. PALHA	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	25,0	14516,00
		S	057 TRIP. OPERACAO	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	25,0	8230,00
		S	058 TRIP. OPERACAO LQ	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	25,0	3527,00
		S	060 RECEPCAO CANA	II 200 ARENO - ARGILOSO	106 RECEPCAO DE CANA	25,0	17620,00
		S	002 CARREG. CALCARIO	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	25,0	2759,00
		S	003 APLIC. CALCARIO	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	25,0	2759,00
		S	005 I GRAD. PESADA	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	25,0	2759,00
		S	006 SUBSOLAGEM	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	25,0	1380,00
		S	059 CULT. QUINICO	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	25,0	8560,00
3	01/07/89 31/08/89	S	001 SERVICOS GERAIS	200 ARENO - ARGILOSO	110 ADMINISTRATIVO	55,0	17620,00
		S	051 RECEPCAO CANA	I 200 ARENO - ARGILOSO	106 RECEPCAO DE CANA	55,0	14516,00
		S	052 CARREG. CANA	200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	55,0	14516,00
		S	053 TRAC. JULIETA	200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	55,0	4839,00
		S	054 REBOQUE	SF 200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	55,0	14516,00
		S	055 CONS. SOLO	CS 200 ARENO - ARGILOSO	103 COLHEITA	55,0	14516,00
		S	056 ALETR. PALHA	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	55,0	14516,00
		S	057 TRIP. OPERACAO	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	55,0	8230,00
		S	058 TRIP. OPERACAO LQ	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	55,0	3527,00
		S	060 RECEPCAO CANA	II 200 ARENO - ARGILOSO	106 RECEPCAO DE CANA	55,0	17620,00
		S	002 CARREG. CALCARIO	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	55,0	2759,00
		S	003 APLIC. CALCARIO	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	55,0	2759,00
		S	005 I GRAD. PESADA	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	55,0	2759,00
		S	006 SUBSOLAGEM	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	55,0	1380,00
		S	059 CULT. QUINICO	CS 200 ARENO - ARGILOSO	102 TRATOS CULTURALS	55,0	8560,00
		S	007 II GRAD. PESADA	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	55,0	2759,00
		S	008 I GRAD. MEDIA	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	55,0	2759,00
		S	010 CONSERV. SOLO I	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	55,0	1990,00
		S	003 CONSERV. SOLO II	200 ARENO - ARGILOSO	100 PREPARO SOLO	55,0	653,00
4	01/09/89 30/09/89	S	001 SERVICOS GERAIS	200 ARENO - ARGILOSO	110 ADMINISTRATIVO	24,0	17620,00
		S	051 RECEPCAO CANA	I 200 ARENO - ARGILOSO	106 RECEPCAO DE CANA	24,0	14516,00

RELATÓRIO 11 - Arquivo de blocos (períodos de trabalho) e atividades agrícolas indicadas.

EMPRESA... UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA... 1
 MAPL... SISTEMA... PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS NIN - 01 1-ESC AGR DATA ENT: 16/10/89
 RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCAÇÃO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC. DATA REF: 11/10/89
 FREQUENC.: ESFORADICO PROGRAMA: PL0313

PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCAÇÃO: PREPARO SOLO

ATIVIDADE AGRICOLA-----PERIODO DE BLOCO-----CONJUNTO OPERACIONAL-----DIRETRIZES-----
 OPERAÇÃO-----TEXTURA DO SOLO--- DATA INICIAL - DATA FINAL ---MÁQUINA MOTORA---IMPLEMENTO-----HORAS--ÁREA--QUANT-

ATIVIDADE AGRICOLA	TEXTURA DO SOLO	DATA INICIAL	DATA FINAL	MÁQUINA MOTORA	IMPLEMENTO	HORAS	ÁREA	QUANT
CARREG. CALCARIO	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	241,1	482	0,4
		01/07/89	31/08/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	492,7	985	0,4
		01/09/89	30/09/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	230,4	461	0,4
		16/10/89	31/10/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	100,8	202	0,4
		01/11/89	15/11/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	141,7	283	0,7
		16/11/89	30/11/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	172,8	346	0,0
APLIC. CALCARIO	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	482,3	482	0,8
		01/07/89	31/08/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	985,3	985	0,7
		01/09/89	30/09/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	460,8	461	0,8
		16/10/89	31/10/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	201,6	202	0,8
		01/11/89	15/11/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	283,4	283	1,3
		16/11/89	30/11/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	345,6	346	1,6
I GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	482,9	482	1,0
		01/07/89	31/08/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	1231,7	985	0,9
		01/09/89	30/09/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	576,0	461	1,0
		16/10/89	31/10/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	252,0	202	1,0
		01/11/89	15/11/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	354,2	283	1,6
		16/11/89	30/11/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	432,0	346	2,0
SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT D6C SA	BARRA P. FERRAMENTA	426,4	286	0,3
		01/10/89	15/10/89	CAT D6C SA	BARRA P. FERRAMENTA	912,0	611	4,0
		16/10/89	31/10/89	CAT D6C SA	BARRA P. FERRAMENTA	569,1	381	2,3
		01/11/89	15/11/89	CAT D6C SA	BARRA P. FERRAMENTA	152,2	102	0,7
II GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT D6C SA	GRADE 16x34	2460,4	1968	1,9
				CAT D6D AG	GRADE 16x34	88,3	71	0,1
		01/10/89	15/10/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	228,0	182	1,0
		01/12/89	15/12/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	312,0	250	2,0
		16/12/89	31/12/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	360,0	288	2,0
I GRAD. MEDIA	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	VALNET 110-4	GRADE 20x26	1456,4	2039	1,1
		01/10/89	15/10/89	VALNET 110-4	GRADE 20x26	130,3	182	0,6
		01/12/89	15/12/89	VALNET 110-4	GRADE 20x26	178,3	250	1,1
		16/12/89	31/12/89	VALNET 110-4	GRADE 20x26	205,7	288	1,1
II GRAD. MEDIA	ARENO - ARGILOSO	01/09/89	30/09/89	VALNET 110-4	GRADE 20x26	1456,4	2039	2,5
		01/10/89	15/10/89	VALNET 110-4	GRADE 20x26	130,3	182	0,6
		01/12/89	15/12/89	VALNET 110-4	GRADE 20x26	178,3	250	1,1
		16/12/89	31/12/89	VALNET 110-4	GRADE 20x26	205,7	288	1,1
CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT D6C LAMINA	ACOPLADO	1320,0	924	1,0
		01/09/89	30/09/89	CAT D6C LAMINA	ACOPLADO	576,0	463	1,0
		01/10/89	15/10/89	CAT D6C LAMINA	ACOPLADO	228,0	180	1,0
		16/10/89	31/10/89	CAT D6C LAMINA	ACOPLADO	252,0	176	1,0

RELATÓRIO 12 - Diretrizes determinadas pelo planejamento, classificadas por alocação, atividade agrícola, período de bloco e conjunto operacional.

```

*****
# # EMPRESA...: UNIDADE C -- FOSK J -- FLUXO DE VIAS: PAGINA...: 1 #
# MAPL # SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTONECAHIZADOS MIN - 01 1-ESC AGR DATA ENT:16/10/89 #
# # # # # DATA REF:11/10/89 #
#030301# # RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR PERIODO DE BLOCO, ALOCACAO, ATIV. AGRIC., CONJ. OPERAC. #
# # # FREQUENC.: ESPRADADICO # PROGRAMA: PL0312 #
*****

```

```

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 PERIODO DE BLOCO: 01/05/89 a 31/05/89 *****

```

ALOCACAO	ATIVIDADE AGRICOLA		CONJUNTO OPERACIONAL		DIRETRIZES		
	OPERACAO	TEXTURA DO SOLO	MARCA/MOTOR	IMPLEMENTO	HORAS	AREA	QUANT
TRATOS CULTURALS	ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	M. F. 265	ALEIRADOR	5477,3	2464,8	0,8
	TRIP. OPERACAO	CS ARENO - ARGILOSO	FORD 6600	CULTIVADOR TRIPlice	4929,6	1478,9	7,9
	TRIP. OPERACAO LQ	CS ARENO - ARGILOSO	FORD 6600	CULT. TRIPlice LQ.	1780,1	712,1	2,9
COLHEITA	CARREG. CANA	ARENO - ARGILOSO	M. F. 65 R	ACOPLADO	6739,2	1684,8	10,8
			M. F. 290	ACOPLADO	3120,0	780,0	5,0
	TRAC. JULIETA	ARENO - ARGILOSO	VALMET 118-4	CARRETA TRANSP. CANA	1971,0	985,9	3,2
	REBOQUE	SF ARENO - ARGILOSO	CAT D6D AG	ACOPLADO	624,0	2464,8	1,0
	CDNS. SOLO	CS ARENO - ARGILOSO	CAT 120-B	ACOPLADO	493,0	2464,8	0,8
RECEPCAO DE CANA	RECEPCAO CANA	I ARENO - ARGILOSO	USINA I	USINA I	624,0	2464,8	1,0
	RECEPCAO CANA	II ARENO - ARGILOSO	USINA II	ACOPLADO	334,3	1072,0	0,5
ADMINISTRATIVO	SERVICOS GERAIS	ARENO - ARGILOSO	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	3120,0	1072,0	5,0

RELATÓRIO 13 - Diretrizes determinadas pelo planejamento, classificadas por período de bloco, alocação, atividade agrícola e conjunto operacional.

 # # # EMPRESA.: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 1 #
 # MAPL # SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTO MECANIZADOS MIN - 01 I-ESC AGR DATA EMI: 16/10/89 #
 # # # DATA REF: 11/10/89 #
 #030501# RELATORIO: QUANTIFICACAO DETALHADA DE MAQUINAS MOTORAS #
 # # FREQUENC.: ESPORADICO # PROGRAMA: P10315 #

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 *****

-----ATIVIDADE AGRICOLA----- QUANTIDADES-----
 ---MAQUINA MOTORA--- --PERIODO BLOCO-- ---ALOCACAO--- ---OPERACAO--- --TEXTURA DE SOLO--- DISPONIVEL NECESSARIA -XUTIL-

CAT	D&C	SA	PERIODO BLOCO	ALOCACAO	OPERACAO	TEXTURA DE SOLO	DISPONIVEL NECESSARIA	XUTIL
			01/07/89 31/08/89	PREPARO SOLO	SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOSO	4	0,3 7,5
					11 GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	4	1,9 47,5
					TOTAL --->		4	2,2 55,0
			01/10/89 15/10/89	PREPARO SOLO	SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOSO	4	4,0 100,0
					TOTAL --->		4	4,0 100,0
			16/10/89 31/10/89	PREPARO SOLO	SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOSO	4	2,3 57,5
					TOTAL --->		4	2,3 57,5
			01/11/89 15/11/89	PREPARO SOLO	SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOSO	4	0,7 17,5
					TOTAL --->		4	0,7 17,5
					QUANTIDADE MAXIMA --->		4	4,0 100,0

CAT	D&C	LAMINA	PERIODO BLOCO	ALOCACAO	OPERACAO	TEXTURA DE SOLO	DISPONIVEL NECESSARIA	XUTIL
			01/07/89 31/08/89	PREPARO SOLO	CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOSO	1	1,0 100,0
					TOTAL --->		1	1,0 100,0
			01/09/89 30/09/89	PREPARO SOLO	CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOSO	1	1,0 100,0
					TOTAL --->		1	1,0 100,0
			01/10/89 15/10/89	PREPARO SOLO	CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOSO	1	1,0 100,0
					TOTAL --->		1	1,0 100,0
			16/10/89 31/10/89	PREPARO SOLO	CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOSO	1	1,0 100,0
					TOTAL --->		1	1,0 100,0
			01/11/89 15/11/89	PREPARO SOLO	CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOSO	1	1,0 100,0
					TOTAL --->		1	1,0 100,0

RELATÓRIO 14 - Quantificação detalhada de máquinas motoras.

 EMPRESA.: UNIDADE C -- POSM 1 -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 1 *
 MAPL * SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOHCECANTZADOS MIN - 01 I-ESC AGR DATA ENT:16/10/89 *
 * * * * * DATA REL:11/10/89 *
 030701 * RELATORIO: QUANTIFICACAO SINTETICA DE MAQUINAS MOTORAS *
 * * * FREQUENC.: ESPORADICO * PROGRAMA: PL0317 *

PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90

CLASSE DO EQUIPAMENTO	MAQUINA MOTORA COD ----- DESCRICAO -----	QUANTIDADE NECESSARIA	QUANTIDADE DISPONIVEL	PORCENTAGEM UTILIZACAO
TRATOR PNEU	08 CBT 1105	0,10	1	10,00X
	09 H. F. 55 X	0,00	1	0,00X
	10 H. F. 65 X	12,40	15	82,60X
	14 H. F. 85 X	0,00	5	0,00X
	15 H. F. 265	15,00	15	100,00X
	16 H. F. 95 X	2,00	2	100,00X
	17 H. F. 275	0,00	1	0,00X
	19 H. F. 285	0,00	6	0,00X
	20 H. F. 290	0,00	4	0,00X
	21 H. F. 290	1,00	3	33,00X
	22 H. F. 296	0,00	5	0,00X
	23 VALMET 110 id	0,00	4	0,00X
	24 VALMET 110-4	6,00	6	100,00X
	26 CBT 2105	2,00	2	100,00X
	27 FORD 6600	14,00	14	100,00X
	28 H. F. 292	0,00	4	0,00X
	31 VALMET 120-4	0,00	1	0,00X
	34 H. F. 296-4	1,70	2	85,00X
	35 ENGESA 815	0,00	2	0,00X
TRATOR ESTEIRA	01 CAT D6C SA	4,00	4	100,00X
	02 CAT D6D LAMINA	0,00	2	0,00X
	03 CAT D6C LAMINA	1,00	1	100,00X
	04 CAT D6D A6	2,00	2	100,00X
	30 CAT D4E DD	0,00	1	0,00X
TRATOR CARREGADORA	11 H. F. 65 R	11,10	29	38,00X
	29 H. F. 290	5,00	5	100,00X
	33 H. F. 290 RA	0,00	1	0,00X
PA RETRO ESCAVADEIRA	12 H. F. 65 R	0,00	1	0,00X
PA CARREGADORA	06 CAT 930	0,00	1	0,00X
	13 H. F. 65 R	0,80	1	80,00X
	18 H. F. 275	0,00	1	0,00X
MOTONIVELADORA	05 CAT 120-D	1,00	4	25,00X
USINA	36 USINA I	1,00	1	100,00X
	37 USINA II	0,50	2	25,00X
CAMINHAO	07 CAM. APLIC. CALCARIO	1,00	2	50,00X

TOTAL DE REGISTROS: 35

RELATÓRIO 15 - Quantificação sintética de máquinas motoras.

 EMPRESA...: UNIDADE C -- POSH I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA...: 1
 KAPL SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS MIN - 01 1-ESC AGR DATA ENT:16/10/89
 DATA REF:11/10/89
 031801: RELATORIO: QUANTIFICACAO CLASSIFICADA DE MAQUINAS MOTORAS
 FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL0318

PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90

CLASSE DO EQUIPAMENTO	FAIXA DE POTENCIA (HP)	--PERIODO DE BLOCO--		--QUANTIDADE--		--PORCENTAGEM-- --UTILIZACAO--		
		--INICIO--	--FIM--	DISPONIVEL	NECESSARIA			
TRATOR PNEU	60 A 89	01/05/89	31/05/89	63	24,6	39,0 X		
		01/06/89	30/06/89	63	35,3	56,0 X		
		01/07/89	31/08/89	63	32,0	50,7 X		
		01/09/89	30/09/89	63	30,6	48,5 X		
		01/10/89	15/10/89	63	20,2	32,0 X		
		16/10/89	31/10/89	63	20,5	32,5 X		
		01/11/89	15/11/89	63	20,0	31,7 X		
		16/11/89	30/11/89	63	33,0	52,3 X		
		01/12/89	15/12/89	63	13,0	20,6 X		
		16/12/89	31/12/89	63	9,3	14,7 X		
		01/01/90	31/01/90	63	31,1	49,3 X		
		01/02/90	28/02/90	63	32,4	51,4 X		
		01/03/90	30/04/90	63	31,8	50,4 X		
		01/05/90	31/05/90	63	8,9	14,1 X		
			QUANTIDADE MAXIMA ---)		63	35,3	56,0 X	
			90 A 129	01/05/89	31/05/89	27	3,2	11,0 X
				01/06/89	30/06/89	27	3,1	11,4 X
01/07/89	31/08/89			27	4,0	14,8 X		
01/09/89	30/09/89			27	6,0	22,2 X		
01/10/89	15/10/89			27	4,3	15,9 X		
16/10/89	31/10/89			27	3,8	14,0 X		
01/12/89	15/12/89			27	2,2	8,1 X		
16/12/89	31/12/89			27	2,2	8,1 X		
01/01/90	31/01/90			27	3,7	13,7 X		
01/02/90	28/02/90			27	4,9	18,1 X		
01/03/90	30/04/90			27	3,6	13,3 X		
	QUANTIDADE MAXIMA ---)				27	6,0	22,2 X	
TRATOR ESTEIRA	130 A 500			01/05/89	31/05/89	9	1,0	11,1 X
		01/06/89	30/06/89	9	2,0	22,2 X		
		01/07/89	31/08/89	9	5,2	57,7 X		
		01/09/89	30/09/89	9	3,0	33,3 X		
		01/10/89	15/10/89	9	7,0	77,7 X		
		16/10/89	31/10/89	9	5,3	58,8 X		
		01/11/89	15/11/89	9	3,7	41,1 X		
		16/11/89	30/11/89	9	3,0	33,3 X		
		01/12/89	15/12/89	9	2,2	24,4 X		
		16/12/89	31/12/89	9	2,0	22,2 X		
			QUANTIDADE MAXIMA ---)		9	7,0	77,7 X	

RELATÓRIO 16 - Quantificação classificada de máquinas motoras.

 # EMPRESA...: UNIDADE C -- POSH I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA...: 1 #
 # MAPL # SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOHECANIZADOS MIN - 01 1-ESC AGR DATA EMI:16/10/89 #
 # # # RELATORIO: QUANTIFICACAO DETALHADA DE IMPLEMENTOS AGRICOLAS DATA REF:11/10/89 #
 # # # FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL0316 #

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 *****

----- ATIVIDADE AGRICOLA ----- QUANTIDADES -----
 ----- IMPLEMENTO ----- PERIODO BLOCO ----- ALOCAÇÃO ----- OPERACAO ----- TEXTURA DO SOLO ----- DISPONIVEL NECESSARIA ----- XUTIL -----

ALEIRADOR	01/05/89 31/05/89	TRATOS CULTURAIS	ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	16	8,8	55,0
				TOTAL --->	16	8,8	55,0
	01/06/89 30/06/89	TRATOS CULTURAIS	ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	16	7,4	46,2
			ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	16	1,3	8,1
				TOTAL --->	16	8,7	54,3
	01/07/89 31/08/89	TRATOS CULTURAIS	ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	16	8,8	55,0
				TOTAL --->	16	8,8	55,0
	01/09/89 30/09/89	TRATOS CULTURAIS	ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	16	8,8	55,0
				TOTAL --->	16	8,8	55,0
	01/10/89 15/10/89	TRATOS CULTURAIS	ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	16	8,6	55,0
				TOTAL --->	16	8,8	55,0
	16/10/89 31/10/89	TRATOS CULTURAIS	ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	16	8,8	55,0
				TOTAL --->	16	8,8	55,0
	01/11/89 15/11/89	TRATOS CULTURAIS	ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	16	3,2	20,0
				TOTAL --->	16	3,2	20,0
	01/01/90 31/01/90	TRATOS CULTURAIS	ALEIR. PALHA	VPCAM ARENO - ARGILOSO	16	2,2	13,7
				TOTAL --->	16	2,2	13,7
				QUANTIDADE MAXIMA --->	16	8,8	55,0

GRADE 16x34	01/06/89 30/06/89	PREPARO SOLO	I GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	6	1,0	16,6
				TOTAL --->	6	1,0	16,6

RELATÓRIO 17 - Quantificação detalhada de implementos agrícolas.

 # EMPRESA.: UNIDADE C -- POSH I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 1 #
 # NAFL # SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MECANIZADOS HIN - 01 1-ESC AGR DATA EMI:16/10/89 #
 # # # DATA REF:11/10/89 #
 #039901# RELATORIO: QUANTIFICACAO SINTETICA DOS IMPLEMENTOS AGRICOLAS #
 # # FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL0319 #

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 *****

IMPLEMENTO COD DESCRICAO	QUANTIDADE NECESSARIA	QUANTIDADE DISPONIVEL	PORCENTAGEM UTILIZACAO
01 ALCIADOR	8,00	16	55,00 X
02 ARADO	0,00	0	0,00 X
03 GRADE 16x34	2,90	6	49,00 X
04 GRADE 20x26	2,50	15	16,00 X
05 GRADE 40x20	2,10	3	70,00 X
06 SULCADOR / ADUBADOR	1,70	7	24,00 X
07 CARRETA APL. TORTA	0,00	3	0,00 X
08 COBRIDOR CANA	3,90	7	55,00 X
09 CULTIVADOR TRIPLICE	13,00	13	100,00 X
10 CULTIVADOR QUITICO	13,70	14	97,00 X
11 APLIC. HER. CEREAIS	2,00	2	100,00 X
12 CULT. CEREAIS	6,00	6	100,00 X
13 CORT. CANA PLANTA	0,90	10	49,00 X
14 CARRETA DIST. NUDAS	14,60	36	40,00 X
15 APLIC. DEF. CEREAIS	2,00	2	100,00 X
16 SEMEADORA CEREAIS	3,10	5	62,00 X
17 CORTADEIRA AMENDOIM	2,00	5	40,00 X
18 COLETADORA/BAT.AMD.	2,50	5	50,00 X
19 BARRA P. FERRAMENTA	4,00	5	80,00 X
20 USINA I	1,00	1	100,00 X
21 CULT. TRIPLICE LA.	4,10	6	68,00 X
22 CARRETA LIMPEZA	5,00	5	100,00 X
71 CARRETA TRANSP. CANA	3,50	71	4,00 X
99 ACOPLADO	20,80	99	21,00 X

RELATÓRIO 18 - Quantificação sintética dos implementos agrícolas.

```

*****
# # EMPRESA... UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA... 1 #
# MAPL # SISTEMA... PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOCALCULADORS MIN - 01 I-ESC AGR DATA ENT:16/10/89 #
# # # # # DATA RET:11/10/89 #
#030302# RELATORIO: ORÇAMENTO DETALHADO PARA REALIZACAO DO PLANEJAMENTO #
# # # FREQÜENC.: ESPORADICO # PROGRAMA: PL0314 #
*****

```

```

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCACAO: PREPARO SOLO *****

```

-----ATIVIDADE AGRICOLA-----		-----PERIODO DE BLOCO-----		-----CONJUNTO OPERACIONAL-----		-----DIRETRIZES-----	
-----OPERACAO-----	-----TEXTURA DO SOLO-----	DATA INICIAL	DATA FINAL	-----MAQUINA MOTORA-----	-----IMPLEMENTO-----	-----HORAS-----	-----CUSTO(CMz4)-----
CARREG. CALCARIO	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	241,1	667,9
		01/07/89	31/08/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	492,6	1.364,7
		01/09/89	30/09/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	230,4	638,2
		16/10/89	31/10/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	100,8	279,2
		01/11/89	15/11/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	141,6	392,4
		16/11/89	30/11/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	172,8	470,6
TOTAL ATIVIDADE=						3.821,23	
APLIC. CALCARIO	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	CAN. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	482,2	1.152,6
		01/07/89	31/08/89	CAN. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	985,3	2.354,9
		01/09/89	30/09/89	CAN. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	460,7	1.101,3
		16/10/89	31/10/89	CAN. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	201,6	481,8
		01/11/89	15/11/89	CAN. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	283,3	677,2
		16/11/89	30/11/89	CAN. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	345,6	825,9
TOTAL ATIVIDADE=						6.594,00	
I GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	602,8	13.552,5
		01/07/89	31/08/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	1231,6	27.688,3
		01/09/89	30/09/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	576,0	12.948,4
		16/10/89	31/10/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	252,0	5.664,9
		01/11/89	15/11/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	354,1	7.962,2
		16/11/89	30/11/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	432,0	9.711,3
TOTAL ATIVIDADE=						77.527,90	
SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT D6C SA	BARRA P. FERRAMENTA	426,3	8.216,4
		01/10/89	15/10/89	CAT D6C SA	BARRA P. FERRAMENTA	911,9	17.574,2
		16/10/89	31/10/89	CAT D6C SA	BARRA P. FERRAMENTA	569,1	10.966,9
		01/11/89	15/11/89	CAT D6C SA	BARRA P. FERRAMENTA	152,1	2.932,8
TOTAL ATIVIDADE=						39.690,45	
II GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT D6C SA	GRADE 16x34	2460,4	56.442,4
				CAT D6D AG	GRADE 16x34	88,3	1.905,2
		01/10/89	15/10/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	228,0	5.125,4
		01/12/89	15/12/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	312,0	7.013,7
		16/12/89	31/12/89	CAT D6D AG	GRADE 16x34	360,0	8.092,8
TOTAL ATIVIDADE=						78.659,70	

RELATÓRIO 19 - Orçamento detalhado para realização do planejamento.

 * * EMPRESA... UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA... 1 *
 * MAPL * SISTEMA... PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOCHECANIZADOS NIM - 01 1-ESC AGR DATA CHI:16/10/89 *
 * * * * * DATA REF:11/10/89 *
 034201 * RELATORIO: ORCAMENTO ESTRUTURADO PARA O PLANEJAMENTO
 * * * * * FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL 0342 *
 #####

PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCAÇÃO: PREPARO SOLO

-----ATIVIDADE AGRICOLA-----		-----DIRETRIZES-----		
-----OPERACAO-----	-----TEXTURA DO SOLO-----	-----AREA (HA)-----	CHP./1000.HA}	-CUSTO (NC24)-
CARREG. CALCARIO	ARENO - ARGILOSO	2.759,01	90,27	3.021,23
APLIC. CALCARIO	ARENO - ARGILOSO	2.759,01	481,64	6.594,00
I GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	2.759,01	675,80	77.527,90
SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOSO	1.380,00	515,74	39.690,45
II GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	2.759,00	369,31	78.659,70
I GRAD. MEDIA	ARENO - ARGILOSO	2.759,00	142,50	18.347,35
II GRAD. MEDIA	ARENO - ARGILOSO	2.759,00	142,50	18.347,35
CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOSO	1.990,00	410,19	33.886,86
GRAD. MEDIA PCA	ARENO - ARGILOSO	460,00	82,85	3.859,00
CONSERV. SOLO II	ARENO - ARGILOSO	853,00	33,33	2.272,39

TOTAL POR ALOCAÇÃO=====) 202.206,23

```
*****  
# # EMPRESA... UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA... 1 #  
# MAPL # # SISTEMA... PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTO MECANIZADOS NIN - 01 1-ESC AGR DATA ENT:16/10/89 #  
# # # # # DATA REF:11/10/89 #  
#034301# # RELATORIO: ORCAMENTO SINTETICO PARA O PLANEJAMENTO #  
# # FREQUENC.: ESPORADICO # PROGRAMA: PL03A3 #  
*****
```

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 *****

```
-----ALOCACAO----- -CUSTO C#3--  
-----  
PREPARO SOLO 282.206,23  
PLANTIO 229.810,63  
TRATOS CULTURAIS 366.545,08  
COLHEITA 607.622,77  
MILHO 1.268,69  
AMENDOIM 25.731,31  
RECEPCAO DE CANA 0,00  
ADMINISTRATIVO 92.505,00  
  
CUSTO DE MECANIZACAO PREVISTO ==> 1.599.697,71
```

TOTAL DE REGISTROS: 8

```

#####
# EMPRESA.:                               UNIDADE C    -- POSH I --          FLUXO DE VIAS:  PAGINA.:    1 #
# MAPA.:  SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS  MIN. - 01          1-ESC AGR      DATA LMI:11/10/89 #
# RELATORIO: INFACIBILIDADES
# FREQUENC.: ESPORADICO                               PROGRAMA: PL0311 #
#####

```

```

-RESTRICAO-  -----ALOCACAO-----  -----ATIVIDADE AGRICOLA-----  -----EQUIPAMENTO-----  BLOCO  -----PERIODO-----
-----OPERACAO-----  -----TEXTURA DO SOLO-----  -INICIO-  -FINAL-

```

```

AREA        COLHEITA        CARREG. CANA        ARENO - ARGILOSO

```

```

AREA        COLHEITA        TRAC. JULIETA        ARENO - ARGILOCO

```

TOTAL DE REGISTROS: 2

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- /1/ OZKAN, H. E. & EDWARDS, W. M. A farmer-oriented machinery comparison model. Trans. of the ASAE, St. Joseph, MI, 29(3): 672-7, may/jun. 1986.
- /2/ BANCHI, A. D. & MACHADO, M. C. Controle computacional de frota. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRÔNOMICA, 4., Piracicaba, 1988. Anais do Piracicaba, COPERSUCAR, 1988. p.431-92.
- /3/ HILLIER, F. S. & LIEBERMAN, G. J. Programação inteira. In: Introdução à pesquisa operacional. 3. ed. Rio de Janeiro, Ed. Campus ; São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo , 1988. p.718-9.
- /4/ MIALHE, L. G. Seleção de maquinaria agrícola. In: Manual de mecanização agrícola. 10. ed. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1974. p.164-90.
- /5/ MORETTI FILHO, J. Caracterização de seca agrônômica na zona canavieira do Estado de São Paulo com bases para os estudos de irrigação. Piracicaba, 1960. 138p. [Tese de cátedra - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP].
- /6/ BURROWS, W. C. & SIEMENS, J. C. Determination of optimum machinery for corn-soybean farms. Trans. of

- the ASAE, St. Joseph, MI, 17(6): 1130-5, nov./dec. 1974.
- /7/ HUGHES, H. A. & HOLTMAN, J. B. Machinery complement selection based on time constraints. Trans. of the ASAE, St. Joseph, MI, 19(5): 812-4, sept./oct. 1976.
- /8/ SINGH, D. & HOLTMAN, J. B. An heuristic agricultural field machinery selection algorithm for multicrop farms. Trans. of the ASAE, St. Joseph, MI, 22(4): 763-70, jul./aug. 1979.
- /9/ CORRÊA, A. A. M. & SANTANA, G. C. Seleção e programação para uso de tratores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 10., Campinas, 1980. Anais do ... Campinas, UNICAMP, 1988. p.150-58.
- /10/ AUDSLEY, E. An arable farm model to evaluate the commercial viability of new machines or techniques. J. Agric. Eng. Res., Silsoe, 26 (2): 135-49, mar. 1981.
- /11/ DANOK, A.; McCARL, B.; WHITE, T. K. Machinery selection and crop planning on a state farm in Iraq. American J. Agric. Econ. Worcester, 60(13): 544-9, nov. 1978.
- /12/ SHIMIZU, T. Programação linear. In: ... Pesquisa operacional em engenharia, economia e administração; modelos básicos e métodos

computacionais. 1. ed. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1984. p.124-40.

- /13/ MOREIRA, C. A. & MENEZES, J. F. O custo operacional da maquinaria agrícola. R. Atual. Agron., São Paulo, 1(1):38-48, fev./mar. 1973.
- /14/ HOFFMANN, R. et alli. Custos de produção. In: _____. Administração da empresa agrícola. 5. ed. São Paulo, Ed. Pioneira, 1987. p.7-55.
- /15/ GRAZIANO DA SILVA, J. F. & KAGEYAMA, A. A. O preço de produção na agricultura; uma introdução à economia rural. Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP, 1979. Texto não publicado.
- /16/ KLINGER, M. & MATTOS, Z. P. B. Custo-hora de tratores; um estudo preliminar. R. Econ. Rural, Brasília, 25(2):175-89, abr./jun. 1987.
- /17/ FABRYCKY, W. J. & THUESEN, G. J. Methods for comparing alternatives. In: _____. Economic decision analysis. 2. ed. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1980. p.94-139.
- /18/ CORRÊA, A. A. M. Análise do custo do uso de maquinaria agrícola. Piracicaba, ESALQ, USP, 1965. 28p. Texto não publicado.
- /19/ SAAD, O. et alli. S. H. Seleção do equipamento agrícola. Piracicaba, Centro Acadêmico Luiz de Queiroz, 1972. 52p. Texto não publicado.

- /20/ PINAZZA, A. H. & BRUGNARO, C. Métodos de avaliação econômica. In: ----. Introdução à análise econômica em experimentação canavieira. 2. ed. Piracicaba, Instituto do Açúcar e Alcool, 1985. p. 22-43.
- /21/ AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Agricultural machinery management data. In: ----. Agricultural engineers yearbook 1971, St. Joseph, MI, p. 287-94.
- /22/ BANCHI, A. D. & RODRIGUES, M. A. L. Análise do consumo e custo de óleo lubrificante. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 15., Iperó, 1988. Anais do ---- Iperó, CENEA. [no prelo]
- /23/ GAGO, J.S.N. Corte, carregamento e transporte de cana-de-açúcar; comparação de sistemas alternativos. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 3., Piracicaba, 1986. Anais do ---- Piracicaba, COPERSUCAR, 1986. p.489-522.
- /24/ BANCHI, A. D. & MACHADO, M. C. Controle do planejamento das operações motomecanizadas e operadores. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 3., Piracicaba, 1988. Anais do ---- Piracicaba, COPERSUCAR, 1988. p.413-30.
- /25/ COMPANHIA AGRÍCOLA LUIZ ZILLO E SOBRINHOS. Usina São José Zillo Lorenzetti, Relatório de horas paradas na Usina São José; anos de 1984 e 1985. Macatuba, 1985. 8p.
- /26/ CASE DO BRASIL. Trator modelo 4490; manual do operador nº 9-8020. Sorocaba, 1980. p.56.

- /27/ FIAT-ALLIS. Manual de operação e manutenção do AD7B.
6. ed. Contagem, s.d. p.9.
- /28/ FIAT-ALLIS. Manual de operação e manutenção do 14Cs.
Contagem, s.d. p.15.
- /29/ VALMET DO BRASIL. Manual do operador 120, 120 4x4,
148 4x4 turbo, 1. ed. Mogi das Cruzes, 1986. p.6.
- /30/ COMPANHIA BRASILEIRA DE TRATORES. Manual de
instruções do CBT 8440. São Carlos, s.d. p.13.
- /31/ CATERPILLAR. Guia de lubrificação e manutenção de
carregadeira de rodas 966. s.l., 1980. p.1.
- /32/ CATERPILLAR. Guia de lubrificação e manutenção de
tratores D4E. s.l., 1978. p.1.
- /33/ CATERPILLAR. Guia de lubrificação e manutenção de
motoniveladora 120B. s.l., 1978. p.1.
- /34/ CATERPILLAR. Guia de lubrificação e manutenção de
tratores D6D. s.l., 1977. p.1.
- /35/ MASSEY FERGUSON PERKINS, Manual do operador 275.
2. ed. São Paulo, s.d. p.11.
- /36/ FORD. Manual do operador de tratores 5610, 6610, 6610
TR4. São Bernardo do Campo, 1986. p.4.

ABSTRACT

This dissertation presents an approach for agricultural mechanization planning. A mathematical model was developed involving linear programming together with a system fitted for microcomputers.

The model determines types as well as quantities of machines and implements; field operation schedules through the year are given on the bases of minimum mechanization cost. Equipment models and quantities available at a particular organization are considered together with their field capacities, efficiencies, day working hours, field workable days, field areas and period of the year for each mechanized operation. All allowed combinations of machines and implements are considered.

Data from four agricultural enterprises were analyzed to create monthly distributed mechanization budget, as well as cost participation of the main field operations.

Mechanical loading, ratoon cultivation and heavy disk harrowing are the highest cost components in decreasing order; corresponding values are 24.79, 10.16 and 8.09 NCz\$/ha respectively.

On the average the annual mechanization budget is used at a monthly rate of 12% from may to september, 8.37% from october to november and 4.46% in the period december to april.

The overall minimum mechanization cost varied from 81.69 to 95.71 NCz\$/ha among the four companies analyzed.

Variations in equipment and field operations used in each case justify the variability of the minimum cost.

The calculated costs are related to December 1988.

APÊNDICE A

O desenvolvimento deste sistema implicou na estruturação dos arquivos, sendo que os essenciais encontram-se descritos a seguir, com os respectivos campos, suas naturezas (N: numérica, A: alfabética e X: alfanumérica) e seus tamanhos, entre números inteiros e decimais:

1 - ARQUIVO DE EMPRESAS

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Código	N	2	-
Nome da empresa	A	30	-
Data inicial do planejamento			
Dia inicial	N	2	-
Mês inicial	N	2	-
Ano inicial	N	2	-
Data final do planejamento			
Dia final	N	2	-
Mês final	N	2	-
Ano final	N	2	-
Objetivo da otimização	A	3	-
Opção de planejamento (Posmi/Posm2)	N	1	-
Aplicação	A	12	-
Fator	N	2	2
Data do movimento			
Dia	N	2	-
Mês	N	2	-
Ano	N	2	-

2 - ARQUIVO DE CÓDIGOS

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Número	N	3	-
Descrição	A	20	-

3 - ARQUIVO DE MODELO DE MÁQUINAS MOTORAS

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Código do equipamento	N	2	-
Descrição	A	20	-
Classe de equipamento	N	3	-
Tipos de combustíveis	N	3	-
Consumo de combustível [l/h ou km/l]	N	3	-
Potência [HP]	N	3	-
Preço do equipamento [NCz\$]	N	7	-
Custo horário lubrificação [NCz\$/h]	N	4	2
Custo horário manutenção [NCz\$/h]	N	4	2
Custo horário equipamento [NCz\$/h]	N	4	2
Hora/km esperado no ano	N	7	-
Hora/km esperado na vida	N	7	-
Número do equipamento	N	3	-
Indicador de ativação	N	1	-

4 - ARQUIVO DE MODELOS DE IMPLEMENTOS

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Código do modelo do implemento	N	2	-
Descrição	A	20	-
Potência mínima [HP]	N	3	-
Potência máxima [HP]	N	3	-
Preço do implemento [NCz\$]	N	7	-
Velocidade [km/h]	N	2	1
Fator de manutenção	N	2	1
Custo horário manutenção [NCz\$/h]	N	4	2
Custo horário implemento [NCz\$/h]	N	4	2
Número do implemento	N	2	-
Indicador de ativação	N	1	-
Largura de trabalho [m]	N	2	2
Hora/km esperado no ano	N	7	-
Hora/km esperado na vida	N	7	-
Grupo de operações	N	3	-

5 - ARQUIVO DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS E DIAS ADEQUADOS

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Chave			
Empresa	N	2	-
Operação agrícola	N	3	-
Textura do solo	N	3	-
Tabela de dias disponíveis			
Decêndio	N	2	-

6 - ARQUIVO DE CAPACIDADES OPERACIONAIS DOS CONJUNTOS

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Chave			
Atividade			
Operação agrícola	N	3	-
Textura do solo	N	3	-
Modelo da máquina motora	N	2	-
Modelo do implemento	N	2	-
Consumo combustível [l/h ou km/l]	N	4	1
Capacidade operacional [ha/h]	N	3	2
Eficiência operacional (%)	N	3	2
Eficiência utilização (%)	N	3	2
Eficiência disponível (%)	N	3	2
Eficiência aproveitamento (%)	N	3	2
Jornada de trabalho [h/dia]	N	2	-
Custo [NCz\$/h]	N	5	2

7 - ARQUIVO DE ESPECIFICAÇÕES AGRONÔMICAS

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Atividade			
Operação agrícola	N	3	-
Textura do solo	N	3	-
Área [ha]	N	4	2
Alocação	N	3	-
Atividades precedentes			
Operação agrícola	N	3	-
Textura do solo	N	3	-
Fator de proporcionalidade	N	2	1
Data inicial (ddmmaa)	N	6	-
Data final (ddmmaa)	N	6	-
Indic. ativação	N	1	-

8 - ARQUIVO DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS ISOLADAS EM
PERÍODOS DE BLOCO

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	INT.	DEC.
Chave				
Data inicial (aammdd)	N	6	-	
Data final (aammdd)	N	6	-	
Número do bloco (período)	N	2	-	
Número de atividades	N	2	-	
Atividade				
Operação agrícola	N	3	-	
Textura do solo	N	3	-	
Número de dias úteis	N	3	1	

9 - ARQUIVO DE VARIÁVEIS NÃO NULAS PARA GERAÇÃO DE
PROBLEMA LINEAR

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.

Chave			
Atividade			
Operação agrícola	N	3	-
Textura do solo	N	3	-
Período	N	3	-
Modelo da máquina motora	N	2	-
Modelo do implemento	N	2	-
Alocação	N	3	-
Capacidade operacional final do conjunto	N	3	2
Área [ha]	N	5	2
Custo [NCz\$/h]	N	5	2
Jornada de trabalho [h/dia]	N	2	-
Quantidade de máquinas motoras	N	3	-
Quantidade de implementos	N	2	-
Número de dias úteis	N	3	1
Número de registro	N	4	-
Período da atividade			
Data inicial (aammdd)	N	6	-
Data final (aaddmm)	N	6	-

10 - ARQUIVO DOS COEFICIENTES DA MATRIZ TECNOLÓGICA

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Coordenada da linha	A	4	-
Campo da vírgula 1	A	1	-
Coordenada da coluna	A	4	-
Campo da vírgula 2	A	1	-
Valor do coeficiente			
Valor do sinal	A	1	-
Valor da parte interna	A	8	-
Campo do ponto decimal	A	1	-
Valor da parte decimal	A	5	-

11 - ARQUIVO DE VARIÁVEIS PARÂMETROS PARA LP88

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Número de restrições	N	7	-
Número de variáveis	N	4	-
Número inicial máquinas motoras	N	4	-
Número inicial implementos	N	4	-
Número inicial precedências	N	4	-

12 - ARQUIVO DE COMANDO BATCH DO LP88

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Comando batch para LP88	A	50	-

13 - ARQUIVO COM A SOLUÇÃO FINAL DO LP

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.
Registro tipo 1			
Resultado obtido	A	10	-
Registro tipo 2	X	10	-
Registro tipo 3			
Ident. da variável	A	1	-
índice da variável	N	4	-
Sinal do resultado	A	1	-
Parte inteira do resultado	N	1	-
Parte decimal do resultado	N	12	-
Sinal do expoente	A	1	-
Valor do expoente	N	2	-

14 - ARQUIVO RESULTADO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS

CAMPOS	NATUREZA	TAMANHO	
		INT.	DEC.

Chave			
Número do registro	N	4	-
Atividade			
Operação agrícola	N	3	-
Textura do solo	N	3	-
Alocação	N	3	-
Período de bloco	N	3	-
Modelo da máquina motora	N	2	-
Modelo do implemento	N	2	-
Capacidade operacional [ha/h]	N	3	2
Área [ha]	N	5	2
Custo [NCz\$/h]	N	5	2
Jornada de trabalho [h/dia]	N	2	-
Número de máquinas motoras	N	3	-
Número de implementos	N	3	-
Número de dias úteis	N	3	-
Resultado da variável	N	9	4

APÊNDICE B

Com objetivo de ilustrar o resultado do sistema de planejamento, é apresentado um dos relatórios que lhe apresenta as diretrizes: período, área trabalhada e quantidade de conjuntos operacionais para cada atividade agrícola de uma unidade.

 EMPRESA... UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA... 1
 MAPL * SISTEMA... PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOCARAVANIZADOS MIN - 01 1-ESC AGR DATA EMI:15/10/89 *
 * * * * * DATA REF:11/10/89 *
 030381 * RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCACAO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC. *
 * * * * * FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL0313 *

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCACAO: PREPARO SOLO *****

-----ATIVIDADE AGRICOLA-----		-----PERIODO DE BLOCO-----		-----CONJUNTO OPERACIONAL-----		-----DIRETRIZES-----		
-----OPERACAO-----	-----TEXTURA DO SOLO-----	DATA INICIAL	DATA FINAL	MAQUINA MOTORA	IMPLEMENTO	HORAS	AREA	QUANT
CARR. CALCARIO	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	241,1	482	0,4
		01/07/89	31/08/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	492,7	985	0,4
		01/09/89	30/09/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	238,4	461	0,4
		16/10/89	31/10/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	100,8	202	0,4
		01/11/89	15/11/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	141,7	283	0,7
		16/11/89	30/11/89	M. F. 65 R	ACOPLADO	172,8	346	0,8
APLIC. CALCARIO	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	482,3	482	0,8
		01/07/89	31/08/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	985,3	985	0,7
		01/09/89	30/09/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	460,8	461	0,8
		16/10/89	31/10/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	201,6	202	0,8
		01/11/89	15/11/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	283,4	283	1,3
		16/11/89	30/11/89	CAM. APLIC. CALCARIO	ACOPLADO	345,6	346	1,6
I GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	01/06/89	30/06/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	602,9	482	1,0
		01/07/89	31/08/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	1231,7	985	0,9
		01/09/89	30/09/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	576,0	461	1,0
		16/10/89	31/10/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	252,0	202	1,0
		01/11/89	15/11/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	354,2	283	1,6
		16/11/89	30/11/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	432,0	346	2,0
SUBSOLAGEM	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT D&C SA	BARRA P. FERRAMENTA	426,4	284	0,3
		01/10/89	15/10/89	CAT D&C SA	BARRA P. FERRAMENTA	912,0	611	4,0
		16/10/89	31/10/89	CAT D&C SA	BARRA P. FERRAMENTA	569,1	381	2,3
		01/11/89	15/11/89	CAT D&C SA	BARRA P. FERRAMENTA	152,2	102	0,7
II GRAD. PESADA	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT D&C SA	GRADE 16x34	2460,4	1968	1,9
				CAT D&D AG	GRADE 16x34	88,3	71	0,1
		01/10/89	15/10/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	228,0	182	1,0
		01/12/89	15/12/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	312,0	250	2,0
		16/12/89	31/12/89	CAT D&D AG	GRADE 16x34	360,0	288	2,0
I GRAD. MEDIA	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	VALMET 110-4	GRADE 20x26	1456,4	2039	1,1
		01/10/89	15/10/89	VALMET 110-4	GRADE 20x26	130,3	182	0,6
		01/12/89	15/12/89	VALMET 110-4	GRADE 20x26	178,3	250	1,1
		16/12/89	31/12/89	VALMET 110-4	GRADE 20x26	205,7	288	1,1
II GRAD. MEDIA	ARENO - ARGILOSO	01/09/89	30/09/89	VALMET 110-4	GRADE 20x26	1456,4	2039	2,5
		01/10/89	15/10/89	VALMET 110-4	GRADE 20x26	130,3	182	0,6
		01/12/89	15/12/89	VALMET 110-4	GRADE 20x26	178,3	250	1,1
		16/12/89	31/12/89	VALMET 110-4	GRADE 20x26	205,7	288	1,1
CONSERV. SOLO I	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT D&C LAMINA	ACOPLADO	1320,0	924	1,0
		01/09/89	30/09/89	CAT D&C LAMINA	ACOPLADO	576,0	483	1,0
		01/10/89	15/10/89	CAT D&C LAMINA	ACOPLADO	228,0	180	1,0
		16/10/89	31/10/89	CAT D&C LAMINA	ACOPLADO	252,0	176	1,0

```

*****
#   # EMPRESA.:          UNIDADE C          -- POSH I --          FLUXO DE VIAS:  PAGINA.:    2 #
# MAPL # SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTO MECANIZADOS  KIN - 01          1-ESC AGR          DATA ENI:16/10/89 #
#   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #   #
#030301# RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCACAO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC.          #
#   #   # FREQUENC.: ESPORADICO          PROGRAMA: PL0313 #
*****

```

```

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90          ALOCACAO: PREPARO SOLO          *****

```

----- ATIVIDADE AGRICOLA -----		----- PERIODO DE BLOCO -----		----- CONJUNTO OPERACIONAL -----		----- DIRETRIZES -----		
----- OPERACAO -----	----- TEXTURA DO SOLO -----	DATA INICIAL	DATA FINAL	----- MAQUINA MOTORA -----	----- IMPLEMENTO -----	----- HORAS -----	----- AREA -----	QUANT-
		01/11/89	15/11/89	CAT D6C LAMINA	ACOPLADO	216,0	151	1,0
		16/11/89	30/11/89	CAT D6C LAMINA	ACOPLADO	216,0	151	1,0
		01/12/89	15/12/89	CAT D6C LAMINA	ACOPLADO	34,9	24	0,2
GRAD. MEDIA PCA	ARENO - ARGILOSO	01/02/90	28/02/90	VALMET 118-4	GRADE 24x26	328,6	460	1,2
CONSERV. SOLO II	ARENO - ARGILOSO	01/07/89	31/08/89	CAT 120-B	ACOPLADO	227,5	853	0,2


```

*****
# # EMPRESA...: UNIDADE C -- FOSH I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA...: 3 #
# MPL # SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECHANIZADOS MIN - 01 1-ESC AGR DATA ENT:16/10/89 #
# # # DATA REF:11/10/89 #
#030301# RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCAÇAO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC. #
# # FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: FL0313 #
*****

```

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCAÇAO: PLANTIO *****

ATIVIDADE AGRICOLA		PERIODO DE BLOCO		CONJUNTO OPERACIONAL		DIRETRIZES		
OPERACAO	TEXTURA DO SOLO	DATA INICIAL	DATA FINAL	MAQUINA MOTORA	IMPLEMENTO	HORAS	AREA	QUANT
SULC./ADUBACAO CA	ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	VALMET 118-4	SULCADOR / ADUBADOR	30,5	24	0,1
		16/10/89	31/10/89	VALMET 118-4	SULCADOR / ADUBADOR	78,5	60	0,3
CARR. T. FILTRO	CA ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	H. F. 65 R	ACOPLADO	23,5	24	0,1
		16/10/89	31/10/89	H. F. 65 R	ACOPLADO	60,5	60	0,2
CARREG. MUDAS	CA ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	H. F. 65 R	ACOPLADO	29,4	24	0,1
		16/10/89	31/10/89	H. F. 65 R	ACOPLADO	75,6	60	0,3
DIST. MUDAS	CA ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	H. F. 95 X	CARRETA DIST. MUDAS	196,0	24	0,9
		16/10/89	31/10/89	H. F. 95 X	CARRETA DIST. MUDAS	504,0	60	2,0
COBRICAO SULCO	CA ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	H. F. 65 X	COBRIDOR CANA	52,3	24	0,2
		16/10/89	31/10/89	H. F. 65 X	COBRIDOR CANA	134,4	60	0,5
SULC. / ADUBACAO CAN ARENO - ARGILOSO		01/01/90	31/01/90	H. F. 296-4	SULCADOR / ADUBADOR	586,8	587	1,7
		01/02/90	28/02/90	H. F. 296-4	SULCADOR / ADUBADOR	482,0	482	1,7
		01/03/90	30/04/90	H. F. 296-4	SULCADOR / ADUBADOR	1606,2	1606	1,6
CARREG. MUDAS	CAN ARENO - ARGILOSO	01/01/90	31/01/90	H. F. 290	ACOPLADO	733,5	587	2,2
		01/02/90	28/02/90	H. F. 290	ACOPLADO	482,5	482	2,2
		01/03/90	30/04/90	H. F. 290	ACOPLADO	2807,7	1606	2,0
DIST. MUDAS	CAN ARENO - ARGILOSO	01/01/90	31/01/90	H. F. 95 X	CARRETA DIST. MUDAS	672,0	81	2,0
				FORD 6600	CARRETA DIST. MUDAS	4218,1	506	12,6
		01/02/90	28/02/90	H. F. 95 X	CARRETA DIST. MUDAS	552,0	66	2,0
				FORD 6600	CARRETA DIST. MUDAS	3464,9	416	12,6
		01/03/90	30/04/90	H. F. 95 X	CARRETA DIST. MUDAS	1968,0	236	2,0
				FORD 6600	CARRETA DIST. MUDAS	11416,6	1370	11,6
COBRICAO SULCO	CAN ARENO - ARGILOSO	01/01/90	31/01/90	H. F. 265	COBRIDOR CANA	1304,0	587	3,9
		01/02/90	28/02/90	H. F. 265	COBRIDOR CANA	1071,2	482	3,9
		01/03/90	30/04/90	H. F. 265	COBRIDOR CANA	3569,2	1606	3,6
DESCAR. MUDAS	CAN ARENO - ARGILOSO	01/01/90	31/01/90	H. F. 290	ACOPLADO	946,5	587	2,8
		01/02/90	28/02/90	H. F. 290	ACOPLADO	777,5	482	2,8
		01/03/90	30/04/90	H. F. 290	ACOPLADO	2590,6	1606	2,6

EMPRESA... UNIDADE C -- POSN I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA... 4
 MAPL SISTEMA... PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS MIN - 01 I-ESC AGR DATA ENT:16/10/89
 RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCACAO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC. DATA REF:11/10/89
 FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL0313

PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCACAO: TRATOS CULTURAIS

ATIVIDADE AGRICOLA	PERIODO DE BLOCO	CONJUNTO OPERACIONAL	DIRETRIZES				
OPERACAO	TEXTURA DO SOLO	DATA INICIAL - DATA FINAL	MAQUINA MOTORA	IMPLEMENTO	HORAS	AREA	QUANT
ALEIR. PALHA	VPCAM ARENO - ARGILOSO	01/01/90 31/01/90	H. F. 265	ALEIRADOR	744,4	305	2,2
TRIP. OPERACAO	VPCAM ARENO - ARGILOSO	01/02/90 28/02/90	FORD 6600	CULTIVADOR TRIFLICE	399,1	120	1,4
		01/03/90 30/04/90	FORD 6600	CULTIVADOR TRIFLICE	717,6	215	0,7
CULT. QUINICO	PCA ARENO - ARGILOSO	16/10/89 31/10/89	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	240,0	84	1,0
CULT. MEC. ADUB.	PCA ARENO - ARGILOSO	01/01/90 31/01/90	H. F. 290	CULTIVADOR TRIFLICE	336,0	84	1,0
CULT. QUINICO	PCAM ARENO - ARGILOSO	01/01/90 31/01/90	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	1676,6	587	5,0
		01/02/90 28/02/90	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	1377,2	402	5,0
		01/03/90 30/04/90	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	4589,0	1666	4,7
CULT. MECANICO	PCAM ARENO - ARGILOSO	01/03/90 30/04/90	H. F. 265	CULT. CANA PLANTA	6601,8	1452	6,7
		01/05/90 31/05/90	H. F. 265	CULT. CANA PLANTA	5557,3	1223	0,9
ALEIR. PALHA	CS ARENO - ARGILOSO	01/05/89 31/05/89	H. F. 265	ALEIRADOR	5477,3	2465	0,8
		01/06/89 30/06/89	H. F. 65 X	ALEIRADOR	4455,6	2005	7,4
			H. F. 265	ALEIRADOR	705,8	354	1,3
		01/07/89 31/08/89	H. F. 265	ALEIRADOR	11584,7	5214	0,8
		01/09/89 30/09/89	H. F. 265	ALEIRADOR	5056,0	2275	0,8
		01/10/89 15/10/89	H. F. 265	ALEIRADOR	2001,3	901	0,8
		16/10/89 31/10/89	H. F. 265	ALEIRADOR	2212,0	995	0,8
		01/11/89 15/11/89	H. F. 265	ALEIRADOR	683,0	307	3,2
TRIP. OPERACAO	CS ARENO - ARGILOSO	01/05/89 31/05/89	FORD 6600	CULTIVADOR TRIFLICE	4929,6	1479	7,9
		01/06/89 30/06/89	FORD 6600	CULTIVADOR TRIFLICE	4717,3	1415	7,9
		01/07/89 31/08/89	FORD 6600	CULTIVADOR TRIFLICE	10420,0	3128	7,9
		01/09/89 30/09/89	FORD 6600	CULTIVADOR TRIFLICE	4550,4	1365	7,9
		16/11/89 30/11/89	FORD 6600	CULTIVADOR TRIFLICE	2888,0	842	13,0
TRIP. OPERACAO LQ	CS ARENO - ARGILOSO	01/05/89 31/05/89	FORD 6600	CULT. TRIFLICE LQ.	1780,1	712	2,9
		01/07/89 31/08/89	FORD 6600	CULT. TRIFLICE LQ.	5469,1	2188	4,1
		01/09/89 30/09/89	FORD 6600	CULT. TRIFLICE LQ.	1568,2	627	2,7
CULT. QUINICO	CS ARENO - ARGILOSO	01/06/89 30/06/89	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	8214,2	2875	13,7
		01/07/89 31/08/89	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	8213,3	2875	6,2
		01/09/89 30/09/89	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	3584,0	1254	6,2
		01/10/89 15/10/89	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	455,8	160	2,0
		16/10/89 31/10/89	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	33,0	12	0,1
		01/11/89 15/11/89	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	2208,2	773	10,2
		16/11/89 30/11/89	H. F. 265	CULTIVADOR QUINICO	1740,6	612	8,1

 EMPRESA.: UNIDADE C -- POSH I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 5 *
 MAPL SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECANIZADOS NIN - 01 1-ESC AGR DATA ENT:16/10/89 *
 RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCAÇÃO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC. DATA REF:11/10/89 *
 FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: P1.0313 *

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCAÇÃO: COLHEITA *****

ATIVIDADE AGRICOLA		PERIODO DE BLOCO		CONJUNTO OPERACIONAL		DIRETRIZES		
OPERACAO	TEXTURA DO SOLO	DATA INICIAL	DATA FINAL	MAQUINA MOTORA	IMPLEMENTO	HORAS	AREA	QUANT
CARREG. CANA	ARENO - ARGILOSO	01/05/89	31/05/89	N. F. 65 R	ACOPLADO	6739,2	1685	10,8
				N. F. 290	ACOPLADO	3120,0	780	5,0
		01/06/89	30/06/89	N. F. 65 R	ACOPLADO	6434,7	1669	10,7
				N. F. 290	ACOPLADO	3000,0	750	5,0
		01/07/89	31/08/89	N. F. 65 R	ACOPLADO	14256,0	3564	10,8
				N. F. 290	ACOPLADO	6600,0	1650	5,0
		01/09/89	30/09/89	N. F. 65 R	ACOPLADO	6220,0	1555	10,8
				N. F. 290	ACOPLADO	2800,0	720	5,0
		01/10/89	15/10/89	N. F. 65 R	ACOPLADO	2462,4	616	10,8
				N. F. 290	ACOPLADO	1140,0	285	5,0
		16/10/89	31/10/89	N. F. 65 R	ACOPLADO	2721,6	680	10,8
				N. F. 290	ACOPLADO	1260,0	315	5,0
01/11/89	15/11/89	N. F. 65 R	ACOPLADO	149,3	37	0,7		
		N. F. 290	ACOPLADO	1080,0	270	5,0		
TRAC. MALIETA	ARENO - ARGILOSO	01/05/89	31/05/89	VALMET 110-4	CARRETA TRANSP. CANA	1971,8	966	3,2
		01/06/89	30/06/89	VALMET 110-4	CARRETA TRANSP. CANA	1806,9	943	3,1
		01/07/89	31/08/89	VALMET 110-4	CARRETA TRANSP. CANA	3819,7	1910	2,9
		01/09/89	30/09/89	VALMET 110-4	CARRETA TRANSP. CANA	1999,6	1000	3,5
REBOQUE	SF ARENO - ARGILOSO	01/05/89	31/05/89	CAT D6D AG	ACOPLADO	624,0	2465	1,0
		01/06/89	30/06/89	CAT D6D AG	ACOPLADO	597,1	2359	1,0
		01/07/89	31/08/89	CAT D6D AG	ACOPLADO	1320,0	5214	1,0
		01/09/89	30/09/89	CAT D6D AG	ACOPLADO	576,0	2275	1,0
		01/10/89	15/10/89	CAT D6D AG	ACOPLADO	228,0	901	1,0
		16/10/89	31/10/89	CAT D6D AG	ACOPLADO	252,0	995	1,0
		01/11/89	15/11/89	CAT D6D AG	ACOPLADO	77,0	307	0,4
CONS. SOLO	CS ARENO - ARGILOSO	01/05/89	31/05/89	CAT 120-B	ACOPLADO	493,0	2465	0,8
		01/06/89	30/06/89	CAT 120-B	ACOPLADO	471,7	2359	0,8
		01/07/89	31/08/89	CAT 120-B	ACOPLADO	1042,8	5214	0,8
		01/09/89	30/09/89	CAT 120-B	ACOPLADO	455,0	2275	0,8
		01/10/89	15/10/89	CAT 120-B	ACOPLADO	180,1	901	0,8
		16/10/89	31/10/89	CAT 120-B	ACOPLADO	199,1	995	0,8
		01/11/89	15/11/89	CAT 120-B	ACOPLADO	61,5	307	0,3

```

#####
#   # EMPRESA.:                UNIDADE C          -- POSH 1 --          FLUXO DE VIAS:  PAGINA.:    6 #
# MAPL # SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTO MECANIZADOS  NIN - 01          1-ESC AGR      DATA INI:16/10/89 #
#   #                               DATA REF:11/10/89 #
#03036# RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCACAO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC.
#   # FREQUENC.: ESPORADICO                                     PROGRAMA: PL0313 #
#####
  
```

```

##### PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90          ALOCACAO: MILHO          #####
  
```

-----ATIVIDADE AGRICOLA-----		-----PERIODO DE BLOCO-----		-----CONJUNTO OPERACIONAL-----		-----DIRETRIZES-----		
OPERACAO	TEXTURA DO SOLO	DATA INICIAL	DATA FINAL	MAGUINA MOTORA	IMPLEMENTO	HORAS	AREA	QUANT
GRAD. LEVE	MLH ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	CBT 1105 CBT 2105	GRADE 40x20 GRADE 40x20	20,5 140,9	15 106	0,1 0,6
SEMEADURA	MLH ARENO - ARGILOSO	16/10/89	31/10/89	M. F. 265	SEMEADEIRA CEREAIS	106,2	121	0,7

```

*****
# # EMPRESA...: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA...: 7 #
# MAPA # SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOMECHANIZADOS MIN - 01 I-ESC AGR DATA EMI:16/10/89 #
# # # # # DATA REF:11/10/89 #
#030301# # RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCACAO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC. #
# # FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL0313 #
*****

```

PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCACAO: AMENDOIM

ATIVIDADE AGRICOLA		PERIODO DE BLOCO		CONJUNTO OPERACIONAL		DIRETRIZES		
OPERACAO	TEXTURA DO SOLO	DATA INICIAL	DATA FINAL	MAQUINA MOTORA	IMPLEMENTO	HORAS	AREA	QUANT
I GRAD. LEVE	AMD ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	CBT 2105	GRADE 40x20	105,0	158	0,5
		16/10/89	31/10/89	CBT 2105	GRADE 48x20	121,0	181	0,5
APLIC. HERB.	AMD ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	H. F. 265	APLIC. HER. CEREAIS	437,7	158	1,9
		16/10/89	31/10/89	H. F. 265	APLIC. HER. CEREAIS	504,0	181	2,0
II GRAD. LEVE III	AMD ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	CBT 2105	GRADE 48x20	210,1	158	0,9
		16/10/89	31/10/89	CBT 2105	GRADE 48x20	241,9	181	1,0
SEMEADURA	AMD ARENO - ARGILOSO	01/10/89	15/10/89	H. F. 265	SEMEADURA CEREAIS	525,2	158	2,3
		16/10/89	31/10/89	H. F. 265	SEMEADURA CEREAIS	684,8	181	2,4
I APL. DEFEN.	AMD ARENO - ARGILOSO	01/11/89	15/11/89	H. F. 265	APLIC. DEF. CEREAIS	340,9	244	1,6
		16/11/89	30/11/89	H. F. 265	APLIC. DEF. CEREAIS	135,4	95	0,6
I CULT. REC.	AMD ARENO - ARGILOSO	16/11/89	30/11/89	H. F. 265	CULT. CEREAIS	1059,4	339	4,9
II APL. DEFEN.	AMD ARENO - ARGILOSO	16/11/89	30/11/89	H. F. 265	APLIC. DEF. CEREAIS	296,6	208	1,4
		01/12/89	15/12/89	H. F. 265	APLIC. DEF. CEREAIS	187,7	131	1,2
II CULT. REC.	AMD ARENO - ARGILOSO	01/12/89	15/12/89	H. F. 265	CULT. CEREAIS	936,0	234	6,0
		16/12/89	31/12/89	H. F. 265	CULT. CEREAIS	420,0	105	2,3
III APL. DEFEN.	AMD ARENO - ARGILOSO	01/12/89	15/12/89	H. F. 265	APLIC. DEF. CEREAIS	124,3	87	0,8
		16/12/89	31/12/89	H. F. 265	APLIC. DEF. CEREAIS	360,0	252	2,0
IV APL. DEFEN.	AMD ARENO - ARGILOSO	01/01/90	31/01/90	H. F. 265	APLIC. DEF. CEREAIS	484,3	339	1,4
COLHEITA CORTE	AMD ARENO - ARGILOSO	01/02/90	28/02/90	H. F. 265	CORTADEIRA AMENDOIM	565,0	339	2,0
COLHEITA BATECAO	AMD ARENO - ARGILOSO	01/02/90	28/02/90	H. F. 265	COLETADEIRA/BAT.AMD.	670,0	339	2,5

```

*****
# # EMPRESA...: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA...: 0 #
# MPL # SISTEMA...: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTONECANIZADOS MIN - 01 1-ESC AGR DATA ENT:16/10/89 #
# # # # # DATA REL:11/10/89 #
#34301# RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCACAO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC. #
# # FREQUENC.: ESPORADICO PROGRAMA: PL4313 #
*****

```

```

***** PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCACAO: RECEPCAO DE CANA *****

```

-----ATIVIDADE AGRICOLA-----		-----PERIODO DE BLOCO-----		-----CONJUNTO OPERACIONAL-----		-----DIRETRIZES-----		
OPERACAO	TEXTURA DO SOLO	DATA INICIAL	DATA FINAL	MAQUINA MOTORA	IMPLEMENTO	HORAS	AREA	QUANT
RECEPCAO CANA	I ARENO - ARGILOSO	01/05/89	31/05/89	USINA I	USINA I	624,0	2485	1,0
		01/06/89	30/06/89	USINA I	USINA I	597,1	2359	1,0
		01/07/89	31/08/89	USINA I	USINA I	1320,0	5214	1,0
		01/09/89	30/09/89	USINA I	USINA I	574,0	2275	1,0
		01/10/89	15/10/89	USINA I	USINA I	228,0	981	1,0
		16/10/89	31/10/89	USINA I	USINA I	252,0	995	1,0
		01/11/89	15/11/89	USINA I	USINA I	77,8	307	0,4
RECEPCAO CANA	II ARENO - ARGILOSO	01/05/89	31/05/89	USINA II	ACOPLADO	334,3	1872	0,5
		01/06/89	30/06/89	USINA II	ACOPLADO	321,4	1800	0,5
		01/07/89	31/08/89	USINA II	ACOPLADO	707,1	3960	0,5
		01/09/89	30/09/89	USINA II	ACOPLADO	308,6	1728	0,5
		01/10/89	15/10/89	USINA II	ACOPLADO	122,1	684	0,5
		16/10/89	31/10/89	USINA II	ACOPLADO	135,0	756	0,5
		01/11/89	15/11/89	USINA II	ACOPLADO	115,7	648	0,5
		16/11/89	30/11/89	USINA II	ACOPLADO	115,7	648	0,5
		01/12/89	15/12/89	USINA II	ACOPLADO	83,6	468	0,5
		16/12/89	31/12/89	USINA II	ACOPLADO	96,4	540	0,5
		01/01/90	31/01/90	USINA II	ACOPLADO	180,0	1080	0,5
		01/02/90	28/02/90	USINA II	ACOPLADO	147,9	828	0,5
		01/03/90	30/04/90	USINA II	ACOPLADO	478,6	2688	0,5

```

#####
# # EMPRESA.: UNIDADE C -- POSM I -- FLUXO DE VIAS: PAGINA.: 9 #
# MAPL # SISTEMA.: PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE MOTOHECANIZADOS MIN - 01 1-ESC AGR DATA ENI:16/10/89 #
# # # # # DATA REF:11/10/89 #
#030301# RELATORIO: DIRETRIZES DADAS POR ALOCAÇAO, ATIV. AGRIC., PERIODO DE BLOCO, CONJ. OPERAC. #
# # FREQUENC.: ESFORÇADICO PROGRAMA: PL0313 #
#####

```

```

##### PERIODO DO PLANEJAMENTO: 01/05/89 a 30/04/90 ALOCAÇAO: ADMINISTRATIVO #####

```

```

-----ATIVIDADE AGRICOLA-----PERIODO DE BLOCO-----CONJUNTO OPERACIONAL-----DIRETRIZES-----
-----OPERACAO-----TEXTURA DO SOLO-----DATA INICIAL - DATA FINAL-----MAGUINA MOTORA-----IMPLEMENTO-----HORAS-----AREA-----QUANT-----

```

SERVICOS GERAIS	ARENO - ARGILOSO	01/05/89	31/05/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	3120,0	1872	5,0
		01/06/89	30/06/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	3000,0	1800	5,0
		01/07/89	31/08/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	6600,0	3960	5,0
		01/09/89	30/09/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	2880,0	1728	5,0
		01/10/89	15/10/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	1140,0	684	5,0
		16/10/89	31/10/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	1260,0	756	5,0
		01/11/89	15/11/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	1080,0	648	5,0
		16/11/89	30/11/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	1080,0	648	5,0
		01/12/89	15/12/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	780,0	468	5,0
		16/12/89	31/12/89	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	900,0	540	5,0
		01/01/90	31/01/90	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	1680,0	1008	5,0
		01/02/90	28/02/90	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	1300,0	820	5,0
		01/03/90	30/04/90	M. F. 65 X	CARRETA LIMPEZA	4466,7	2680	4,5

TOTAL DE REGISTROS: 193

GLOSSÁRIO

Devido a existência de um número significativo de termos e expressões técnicas não convencionais, faz-se necessária a criação deste tópico com a finalidade de facilitar a interpretação dos vocábulos utilizados no trabalho.

alocação - centro de custo de característica técnica.

atividade agrícola - determinada operação agrícola realizada em determinado tipo de textura de solo.

balanço hídrico - estimativa detalhada das quantidades de águas acrescentadas ao reservatório de água subterrânea de determinada região menos as quantidades retiradas do mesmo durante um período especificado.

bloco - grupo de operações agrícolas com seus períodos de realização sobrepostos de tal forma que entre as datas de início e fim do grupo assumidos, haja homogeneidade quanto à espécie e quantidade das operações.

capacidade operacional - desempenho do conjunto operacional em atividade

carreador - caminho ou trilha deixado em meio a áreas plantadas.

centro de custos - conta contábil para efeito de rateio de despesas (estágio da cultura ou cultura). Os centro de custos ou alocações utilizados são: colheita, plantio, preparo de solo, tratos culturais e outras culturas.

classe de máquina motora - representa o grupo de máquinas motoras com princípios mecânicos e/ou de funcionamento semelhantes. Utilizam-se, por exemplo, as classes: trator de pneus, trator de esteiras, carregadora, colhedora, retro-escavadora, pá-carregadora e motoniveladora.

conjunto operacional - determinado modelo de máquina motora atrelado a determinado modelo de implemento, com o objetivo de realizar uma atividade agrícola determinada.

custo operacional - dispêndio monetário relacionado à execução de operações agrícolas.

empírico - diz-se do conhecimento que provém somente da experiência, sem caráter científico.

equipamento agrícola - máquina motora e/ou implemento agrícolas.

iterativo - repetido.

jornada de trabalho - duração do trabalho diário.

mão-de-obra permanente - empregados contratados por tempo indeterminado.

mão-de-obra volante - funcionários contratados por prazo delimitado ou transitório.

máquina motora - máquina motriz utilizada para executar operações agrícolas. Por exemplo: trator agrícola, semeadora, colhedora ou motor estacionário.

motor estacionário - máquina motora que não se desloca, efetuando sua atividade em posição estática.

momograma - gráfico com curvas apropriadas, mediante o qual se podem obter as soluções de uma determinada equação pelo simples traçado de uma reta; igual a ábaco.

operação agrícola - realização de qualquer ação com máquina motora em prol de viabilizar uma ou mais produções agrícolas.

ótimo custo - mínima despesa monetária possível.

pesquisa operacional - aplicação de método científico a problemas de controle de sistemas organizados com a finalidade de obter as soluções que melhor satisfaçam aos objetivos da organização como um todo.

planejamento - seleção e quantificação de equipamentos agrícolas e programação de seus usos dentro de um período especificado.

poder germinativo - capacidade de germinação.

policultural - relativo ao cultivo de mais de um produto agrícola em determinada área (opõe-se a monocultura).

precedência - operação agrícola considerada em relação de anterioridade a outra(s).

produtividade - produção de determinada cultura em função da área plantada.

restrição - condição imprescindível para a resolução do modelo matemático.

rua - espaço entre as filas de qualquer plantação.

seqüência de atividades agrícolas - ordem ou série de execução a que obedecem determinadas atividades agrícolas.

sistema - disposição das partes ou elementos de um todo, coordenados entre si, e que funcionam como estrutura organizada.

soqueira de cana-de-açúcar - o raizame da cana-de-açúcar.

taxas - impostos ou tributos.

tempo restrito - prazo delimitado para ocorrência.

variável exógena - que possui o valor definido externamente.

vida - o espaço de tempo que decorre desde a aquisição de um equipamento, quando novo, até a sua desativação.