

IICA



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA

Escritório no Brasil

**PROVARZEAS
NACIONAL**
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

INFORMAÇÃO TÉCNICA DOCUMENTO Nº 3

PROJETO DEMONSTRATIVO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM COLÉGIO AGRÍCOLA DE BRASÍLIA



ENRIQUE MATUTE BREGANTE
ESPECIALISTA EM IRRIGAÇÃO
CONVÊNIO MA/PROVARZEAS/IICA

CLÉLIA OLÍVIA AGGIO DE SÁ
GERÊNCIA TÉCNICA
PROVARZEAS NACIONAL

PRIMEIROS RESULTADOS DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DESEMPENHO DO TRATOR DE PNEUS VALMET 138.4 TURBO E SEUS IMPLEMENTOS

IICA
PM-640
1985

BRASÍLIA - DF

FEVEREIRO/85

BRASIL

**PROJETO DEMONSTRATIVO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM
COLÉGIO AGRÍCOLA DE BRASÍLIA**

**Série Publicações
Miscelâneas n.º 640
ISSN - 0534 - 5391**

**PRIMEIROS RESULTADOS DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO
DESEMPENHO DO TRATOR DE PNEUS
VALMET 138.4-TURBO E SEUS IMPLEMENTOS**

DOCUMENTO Nº 3

**BRASÍLIA—DF—BRASIL
FEVEREIRO DE 1985**

COLECCIÓN ESPECIAL
NÚMERO 1000 BIBLIOTECA
HISTÓRICA

640

A P R E S E N T A Ç Ã O

O Convênio de cooperação técnica celebrado entre o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA e o Ministério da Agricultura, na área de atuação do Programa Nacional de Utilização Racional das Várzeas Irrigáveis – PROVARZEAS e do Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação – PROFIR, desenvolve trabalhos de campo sobre metodologias de uso de equipamentos de topografia e nivelamento de terras para irrigação, na implantação de projetos demonstrativos.

Em virtude da necessidade de contar com documentação técnica que, ao mesmo tempo, possa expor as metodologias adotadas e divulgar os resultados bem-sucedidos mediante sua aplicação, a Direção do Escritório do IICA no Brasil e a Coordenação Geral do PROVARZEAS/PROFIR decidiram editar, em 1985, sete publicações a esse respeito, na forma de dois manuais e cinco informativos técnicos.

Um dos manuais trata do uso do equipamento de topografia, denominado “Prancheta Alidade Auto-Redutora KERN” e o outro refere-se ao método de nivelamento de terras agrícolas para solos irrigados, intitulado “Método de Regularização”.

Os cinco informativos técnicos apresentam dados técnicos sobre os primeiros resultados da implantação de um projeto demonstrativo de irrigação e drenagem, desenvolvido no Colégio Agrícola de Brasília. Os quatro primeiros discorrem sobre os trabalhos das máquinas e seus implementos e o último diz respeito aos trabalhos e obras de engenharia rural.

O IICA, organismo especializado em agricultura, de âmbito interamericano, atento aos seus objetivos de estimular, promover e apoiar os esforços dos Estados membros para alcançarem o desenvolvimento agrícola e o bem-estar rural, colabora na edição destas publicações com o intuito de contribuir para o fortalecimento institucional dos referidos Programas do Ministério da Agricultura.

A Coordenação Geral do PROVARZEAS/PROFIR agradece a valiosa colaboração das firmas Caterpillar do Brasil, Nicola Rome e Sotreq S.A., que emprestaram máquinas, implementos e serviços em forma gratuita. Os agradecimentos estendem-se, ainda, a outras firmas e órgãos citados nas publicações, os quais, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização dos trabalhos.

Brasília, 10 de dezembro de 1985

Miguel Cetrángolo
Diretor do Escritório do IICA no Brasil

Sebastião Jander de Siqueira
Coordenador Geral PROVARZEAS/PROFIR

This One



1X6S-8X3-GRUQ

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
MINISTRO PEDRO SIMON
SECRETÁRIO-GERAL RUBEM INGELFRITZ DA SILVA

PROVARZEAS NACIONAL

SEBASTIÃO JANDER DE SIQUEIRA
Coordenador-Geral do PROVARZEAS NACIONAL/PROFIR

ERNST CHRISTIAN LAMSTER
Coordenador-Geral Adjunto do PROVARZEAS

GILBERTO WESTIN COSENZA
Coordenador-Geral Adjunto do PROFIR

FÁBIO DE NOVAES
Gerente Técnico

HERBERT EUGÊNIO ARAÚJO CARDOSO
Gerente de Planejamento

JEOVÁ SILVA DE ANDRADE
Gerente de Administração e Finanças

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA AGRICULTURA IICA/OEA

JUAN CARLOS SCARSI

Diretor do Escritório do IICA no Brasil (até 15-10-85)

MIGUEL CETRÁNGOLO

Coordenador Técnico e Diretor Substituto do Escritório do IICA no Brasil a partir de 15-10-85)

RUBEM NOÉ WILKE

Supervisor de Operações

ENRIQUE MATUTE BREGANTE

Chefe do Projeto do Convênio PROVARZEAS/MA/IICA

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DO DISTRITO FEDERAL

COLÉGIO AGRÍCOLA DE BRASÍLIA

- **FÁBIO VIEIRA BRUNO**
Diretor Executivo da Fundação Educacional do Distrito Federal
- **HÉLIO LOPES DOS SANTOS**
Diretor Gerente do Colégio Agrícola de Brasília
- **JOSÉ LOPES SANTANA**
Diretor Substituto do Colégio Agrícola de Brasília
- **HAMILTON MENTIGER DOS SANTOS**
Gerente Agropecuário do Colégio Agrícola de Brasília
- **JOSÉ LOPES SANTANA**
Gerente Administrativo do Colégio Agrícola de Brasília
- **PALMIRA EUGÊNIA VANACOR**
Gerente Pedagógica do Colégio Agrícola de Brasília
- **SILAS DE SOUZA REZENDE**
Coordenador do Projeto do Colégio Agrícola de Brasília
- **HAMILTON MENTIGER DOS SANTOS**
Agrônomo responsável pelos trabalhos de campo

FUNDAÇÃO ZOBOTÂNICA DO DISTRITO FEDERAL

- **JOSÉ ANTÔNIO AROUCA MORAIS**
Diretor Executivo do Departamento de Mecanização Agrícola
- **JÚLIO OTÁVIO COSTA MORETTI**
Assistente do Departamento

**CATERPILLAR DO BRASIL S.A.
NICOLA ROME MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS S.A.
SOTREQ S/A DE TRATORES E EQUIPAMENTOS**

AUGUSTO PAES AZEVEDO
Caterpillar do Brasil S.A.

TORU SATO
Caterpillar do Brasil S.A., São Paulo

JÚLIO JORGE AZEVEDO
Nicola Rome Máquinas e Implementos S.A.

LUIS F. ALVES FERREIRA
Caterpillar do Brasil S.A., Brasília

IRINEU JOAQUIM DE OLIVEIRA
SOTREQ S.A. Tratores e Implementos, Brasília

EQUIPE DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ENRIQUE MATUTE BREGANTE
Do Convênio PROVARZEAS/MA/IICA
Assessor dos trabalhos

CLÉLIA OLÍVIA AGGIO DE SÁ
Da equipe técnica do PROVARZEAS –MA
Colaboração na elaboração dos documentos

NILSON ALVES CARRIJO
Técnico agrícola responsável pelo controle
da motoniveladora Caterpillar 120–B

RAIMUNDO DE SALES FARIAS MARTINS
Técnico agrícola responsável pelos trabalhos
de engenharia rural

JOSÉ MATEUS DE ARAÚJO
Técnico agrícola responsável pelo controle
da escavadeira Kamo 3X

JOAQUIM DA ROCHA FILHO
Técnico Agrícola responsável pelo controle do trator de esteiras
Caterpillar D4–E

HAMILTON VERES DOMINGUES
Técnico agrícola responsável pelo controle
do trator de pneus Valmet 138.4

VICENTE ALVES CALAZANS
Operador da motoniveladora

ITALIBA SEVERINO DIAS
Operador da motoniveladora

SÔNIA SILVA BOTELHO
Revisora dos trabalhos -- PROVARZEAS NACIONAL

CARMEN LÚCIA BERNARDES
Desenhista da Gerência Técnica do PROVARZEAS NACIONAL

JOSÉ DE SOUZA ALVES FILHO
Da equipe de apoio -- PROVARZEAS NACIONAL

ALDA MARIA ALVES DA COSTA
Secretária do Convênio IICA/PROVARZEAS

EQUIPE DA GERÊNCIA TÉCNICA DO PROVARZEAS NACIONAL

Dr. FÁBIO DE NOVAES, GERENTE TÉCNICO

- Eng^o Agr^o MAURÍCIO DUTRA GARCIA
- Eng^o Agr^o JONAS TADEU MARQUES
- Eng^o Agr^o SIVANI ANTÔNIO DA SILVA
- Eng^o Agr^o JEANETE SILVEIRA
- Eng^o Civil CLÉLIA OLÍVIA AGGIO DE SÁ
- Eng^o Civil LUIZ EDUARDO SANTOS LOUREIRO

SUMÁRIO

- 1 ANTECEDENTES E OBJETIVOS
 - 1.1 Antecedentes
 - 1.2 Objetivos
- 2 METODOLOGIA DE TRABALHO
 - 2.1 Organização
 - 2.2 Execução dos trabalhos
 - 2.3 Máquinas e implementos
 - 2.4 Recursos financeiros
 - 2.5 Apoio logístico
- 3 DESCRIÇÃO DA MÁQUINA E IMPLEMENTOS
 - 3.1 Descrição da máquina
 - 3.2 Descrição dos implementos
 - 3.2.1 Valetadeira rotativa Dondi
 - 3.2.2 Scraper Rome
 - 3.2.3 Caçamba niveladora Rome
- 4 DESEMPENHO DAS MÁQUINAS
 - 4.1 Produção
 - 4.2 Consumo de combustíveis e lubrificantes
 - 4.3 Trabalhos desenvolvidos no Projeto
 - 4.3.1 Nivelamento
 - 4.3.2 Gradagem
 - 4.3.3 Abertura de canais e dreno
 - 4.4 Rendimento unitário
- 5 DETERMINAÇÃO DO CUSTO UNITÁRIO DAS MÁQUINAS E IMPLEMENTOS
 - 5.1 Considerações gerais
 - 5.2 Custo de propriedade
 - 5.3 Custo de operação
 - 5.4 Custo horário total
- 6 CUSTO UNITÁRIO DOS TRABALHOS
- 7 PROBLEMÁTICA
- 8 AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA
 - 8.1 Avaliação técnica
 - 8.2 Avaliação econômica
- 9 RECOMENDAÇÕES
 - 9.1 A nível do fabricante
 - 9.2 A nível do operador
 - 9.3 A nível do proprietário
 - 9.4 A nível dos projetistas e executores dos projetos
- 10 DOCUMENTAÇÃO E LITERATURA CONSULTADAS
- 11 ANEXOS
 - 11.1 Formulários
 - 11.2 Quadros (ORTN e Cotação do Dólar)
 - 11.3 Mapa do Colégio Agrícola (trabalhos do Trator Valmet e seus implementos)
 - 11.4 Gráficos "Seqüência da Construção de Drenos" e "Tipos de Trabalho"

1 ANTECEDENTES E OBJETIVOS.

1.1 Antecedentes.

O Projeto Demonstrativo de Irrigação e Drenagem do Colégio Agrícola de Brasília foi elaborado em 1983 por um grupo de alunos do último ano colegial, com a assessoria técnica do PROVARZEAS NACIONAL do Ministério da Agricultura. O projeto, publicado e divulgado em maio de 1984, começou a ser implantado no mesmo mês, com a participação de um grupo de técnicos recém-formados e as seguintes finalidades:

- a. fazer o aproveitamento racional de uma área de 250 hectares de várzea do Colégio, através de irrigação e drenagem;
- b. aumentar a área produtiva da instituição, de modo a gerar recursos que contribuam eficientemente para o orçamento do próprio Colégio;
- c. proporcionar ao Colégio Agrícola a disponibilidade de uma área de várzea desenvolvida para práticas didáticas regulares em agricultura irrigada, bem como a oportunidade de observação dos diferentes métodos de irrigação e drenagem e de obras simples e de baixo custo;
- d. servir de unidade de observação do uso de máquinas e implementos e do comportamento de culturas irrigadas.

Na fase inicial de elaboração do projeto, a idéia era de participação de vários órgãos que contribuiriam de diferentes maneiras (com assistência financeira, tecnologia, recursos humanos equipamentos, etc.) para a implantação do projeto.

No dia 25 de novembro de 1983, por ocasião de uma demonstração de produtos Caterpillar e Nicola Rome para os técnicos do PROVARZEAS-MA, tratou-se das condições para a realização de uma demonstração dos dois produtos, com vistas a obter dados sobre o desempenho e os custos da sua aplicação no desenvolvimento de várzeas. Nesta reunião ficou acertado o seguinte:

1. A Caterpillar do Brasil S.A. e a Nicola Rome Máquinas e Equipamentos S.A. colocariam à disposição do PROVARZEAS, por tempo indeterminado, um trator de esteiras D4E de 80 HP no volante, equipado com implementos apropriados aos trabalhos de sistematização, construção de açudes e patamares, canais e preparo do solo (grades e subsoladores), realizados na fase de implantação e desenvolvimento de várzeas irrigáveis, e se responsabilizariam pela assistência técnica operacional aos equipamentos.
2. Ao PROVARZEAS caberia a coordenação geral do projeto, utilização dos implementos, escolha do local, levantamento de dados, marcações, apropriação dos custos, bem como seria de sua responsabilidade o transporte do trator e implementos de Mococa, Estado de São Paulo, até a área escolhida para os trabalhos.
3. O equipamento estaria à disposição do PROVARZEAS a partir do dia 15 de janeiro de 1984, nas instalações da Nicola Rome, à Rua Diogo, 522, Mococa, SP.
4. Durante e após a execução do projeto, as partes envolvidas poderiam utilizar e publicar os resultados obtidos, desde que citados os seus promotores.
5. Posteriormente entraria também no acordo, o fornecimento de uma motoniveladora Caterpillar 120-B, sob as mesmas condições.

A meta final do Projeto Demonstrativo é mostrar a viabilidade técnico-econômica da agricultura irrigada na várzea. Metas parciais também podem ser divulgadas, a fim de tirar proveito do tempo e uso de máquinas e implementos adaptados às condições das várzeas, de obras hidráulicas simples e de custo relativamente baixo, bem como de diversos métodos de nivelamento destinados a adaptar a cada tipo de solo sistemas de irrigação e drenagem adequados às culturas e condições próprias do lugar.

Os trabalhos realizados e ainda por realizar no projeto, bem como as informações que apresentamos neste documento, não são de pesquisa e tampouco têm caráter científico. Pretendem tão-somente demonstrar a adaptabilidade de metodologias e o trabalho de máquinas e implementos já pesquisados e testados em outros lugares, cuja experiência está sendo usada para que se possa recomendá-los ou não aos projetos comerciais dos agricultores.

Tendo em vista facilitar a publicação dos primeiros resultados dos trabalhos de implantação do projeto e considerando o volumoso documento único que grande quantidade das informações a publicar produziria, viu-se a conveniência de divulgar os primeiros resultados em cinco publicações independentes, mostrando os seguintes aspectos:

Documento nº 1 Desempenho do trator de esteiras Caterpillar D4-E e implementos utilizados.

Documento nº 2 Desempenho da motoniveladora Caterpillar 120-B.

Documento nº 3 Desempenho do trator de pneus Valmet 138.4-turbo e implementos utilizados.

Documento nº 4 Desempenho da escavadeira Kamo 3X.

Documento nº 5 Trabalhos de engenharia rural.

Nestas publicações, além de apresentarmos as informações sobre os trabalhos específicos realizados pelas máquinas e seus implementos nas várias obras para condicionar as áreas ao uso da irrigação e drenagem, descrevemos o desempenho desse equipamento, já que se trata em alguns casos de modelos novos, como as máquinas da Caterpillar e os implementos Rome, e do uso de máquinas importadas, como as escavadeiras e valetadeiras utilizadas no projeto.

As publicações estão sendo feitas principalmente para as equipes técnicas do programa PROVARZEAS/PROFIR, que têm a responsabilidade da elaboração, execução (implantação), operação, acompanhamento, avaliação e análise dos projetos de irrigação e drenagem das áreas de várzeas irrigáveis. Entretanto, também poderão ser utilizadas nos custos de treinamento de recursos humanos e, em geral, no setor agrícola que iniciar projetos desta natureza.

Estamos cientes de que não se trata de um documento com toda a informação necessária aos projetistas, mas, sim, de informações básicas para facilitar o desenvolvimento dinâmico das várzeas irrigadas, como um aporte efetivo do PROVARZEAS NACIONAL para o setor agrícola do País.

1.2 Objetivos.

Apresentação dos primeiros trabalhos de nivelamento de terras, construção de canais, drenos, estradas e outros, realizados com as máquinas e implementos, para:

- a. Determinar o custo horário utilizando-se o guia metodológico da Caterpillar e os dados locais, por tratar-se de máquinas novas ou de importação recente, postas à disposição do projeto.
- b. Mostrar o desempenho das máquinas, em termos de produção, consumo, rendimento e custo unitário dos trabalhos de implantação do projeto.

- c. Fornecer as informações básicas necessárias à avaliação técnico-econômica do projeto demonstrativo e dispor de uma base de comparação com os projetos comerciais continuamente analisados e avaliados no programa PROVARZEAS NACIONAL em todas as propriedades de extensão superior a 200 hectares.

2 METODOLOGIA DE TRABALHO.

2.1 Organização.

Os executores do projeto foram os cinco técnicos agrícolas recém formados. Os estudos (projeto) foram elaborados por sete alunos do Colégio no ano anterior. Estes técnicos, além de receberem o treinamento direto pelo sistema de treinamento em serviço, obtiveram também uma bolsa de ajuda, inicialmente do PROVARZEAS NACIONAL e, depois, da Fundação Educacional.

A participação dos demais membros da equipe, tal como na elaboração do projeto, foi organizada da seguinte forma:

- a. O Colégio Agrícola e a Fundação Educacional estavam representados por um engenheiro agrônomo, com as funções de coordenador das atividades do Colégio. Posteriormente a Fundação Educacional usou mais um engenheiro agrônomo, em tempo integral, para acompanhar os trabalhos de campo (um mês antes de terminar esta primeira etapa do projeto, e um engenheiro civil, para supervisionar as obras hidráulicas.
- b. Os professores das cadeiras de Topografias, Maquinaria e Grandes Culturas atuaram como orientadores da utilização das informações correspondentes a cada disciplina.
- c. Prestaram assistência, por parte do PROVARZEAS NACIONAL, um engenheiro agrônomo, na qualidade de coordenador das atividades do Ministério, e os técnicos da Gerência Técnica, que colaboraram no estudo detalhado dos solos, nos trabalhos de topografia, nos cálculos e medições dos trabalhos de engenharia civil das obras e na elaboração deste documento.
- d. O especialista em irrigação e drenagem do Convênio IICA/PROVARZEAS/MA atuou como assessor, na coordenação técnica dos trabalhos e no apoio direto à implantação do projeto.

2.2 Execução dos trabalhos.

O trabalho foi dividido da seguinte forma: considerando-se que eram quatro as máquinas destinadas à implantação do projeto, foram designados quatro técnicos, um para cada máquina e seus respectivos implementos. A responsabilidade de cada técnico seria não só de controle e orientação dos operadores das máquinas para os trabalhos desejados, mas também de manutenção e cuidado das mesmas.

Para o referido controle foi elaborado o formulário "Registro de Trabalho das Máquinas", composto de duas folhas, e utilizado o formulário "Registro de Tempo e Custos", da própria Caterpillar, para o controle dos combustíveis, lubrificantes e outros. Ver Anexos. O quinto técnico agrícola teria sob sua responsabilidade os trabalhos de engenharia rural, isto é, topografia, desenho no campo, indicação das linhas projetadas nos mapas para os trabalhos no campo e controle das obras hidráulicas. No que diz respeito à topografia, incluíam-se o nivelamento do solo as obras hidráulicas.

Para a execução das obras hidráulicas, inicialmente foi feita a contratação direta de pedreiros e serventes pelo pró-

prio Colégio. Posteriormente, a Fundação Educacional contratou uma firma construtora para todas as obras de construção civil, as quais não foram terminadas e tampouco oficialmente entregues.

O pessoal braçal para executar os outros trabalhos, como, por exemplo, o acabamento dos canais, drenos e bordas dos tabuleiros, com muita dificuldade foi arrematado na horta do Colégio, nas horas vagas.

Para a operação das máquinas, além dos operadores contratados pela Fundação Educacional, contou-se com os da Fundação Zoobotânica (para máquinas do PROVARZEAS administradas pela Fundação Zoobotânica).

No caso específico da barragem de captação, foi contratada toda a equipe de operação de máquinas e implementos, em acréscimo aos operadores da Fundação Zoobotânica, sob a direção técnica da equipe do projeto.

2.3 Máquinas e implementos.

As máquinas mencionadas a seguir, indicadas para a implantação do projeto, foram solicitadas às firmas Caterpillar e Nicola Rome: um trator de esteiras D4-E, com os implementos: subsolador, grade pesada, bordador-valetadeira, caçamba niveladora, niveladora tipo Eversman e torpedos para drenagem; uma motoniveladora Caterpillar 120-B, com lâmina e escarificador.

Do PROVARZEAS/MA, uma escavadeira Kamo 3X, importada pela FAO, e um trator de pneus Valmet 138.4, de turboalimentação. Este trator, especialmente construído na fábrica da Valmet Brasil em São Paulo com as adaptações requeridas pela valetadeira Dondi, de fabricação italiana, foi comprado pelo IICA através do Convênio IICA/PROVARZEAS/MA.

Como nenhuma destas máquinas tinha preço — não só as da Caterpillar e da Nicola Rome, novas de fábrica, como as compradas pelo PROVARZEAS —, foi preciso calcular os custos horários para ter o custo dos trabalhos por elas realizados.

Os equipamentos utilizados para os trabalhos de topografia — nível de engenharia, prancheta auto-redutora Kern, trados para estudo do solo e lençol freático, e cilindros infiltrômetros — eram do Convênio IICA/PROVARZEAS/MA.

2.4 Recursos financeiros.

O projeto foi implantado com recursos econômicos do PROVARZEAS e da Fundação Educacional, de acordo com um convênio previamente celebrado. A análise econômica será feita no final da implantação do projeto.

2.5 Apoio logístico.

O apoio logístico e técnico coube integralmente ao PROVARZEAS NACIONAL, e a parte administrativo-financeira, à Fundação Educacional e ao Colégio Agrícola.

A parte técnica consistiu na elaboração de mapas e quadros; na medição de áreas, canais, etc.; no cálculo dos custos horários e das obras; em desenhos, mecanografia do documento, etc., e nas publicações feitas pelo IICA através de seu Convênio.

Para o cálculo dos custos foram consultados os manuais da Caterpillar e da Valmet e os técnicos das empresas Caterpillar, Sotreq e Nicola Rome.

O PROVARZEAS NACIONAL pretende dinamizar a implantação de projetos de irrigação e drenagem através de tecnologias modernas aplicadas a custo mais baixo. Para este fim, adquiriu um tipo de implemento para construção de canais e drenos, a valetadeira marca Dondi, de fabricação italiana. É o que há de mais moderno no mercado de imple-

mentos, especificamente de valetadeiras. Graças às suas características de grande velocidade de operação, ótimo acabamento da obra e bom rendimento, influi diretamente para manter o custo baixo.

Como este implemento importado trabalha acoplado a um trator de características especiais — velocidade de avanço reduzida e sistema de acoplamento próprio —, foi necessário adquirir um trator adaptado às características desejadas. A firma Valmet do Brasil S.A. propôs-se a fabricar este protótipo, que foi adquirido em consignação por intermédio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA).

3 DESCRIÇÃO DA MÁQUINA E IMPLEMENTOS.

3.1 Descrição da máquina.

Trator Valmet 138.4:

Motor tipo diesel turbo TD 229-6TV-140CV, 6 cilindros verticais em linhas, camisas úmidas removíveis, 4 tempos, injeção direta, arrefecimento a água, turboalimentação; sistema de lubrificação com intercambiador de calor; sistema de filtragem do ar provido de pré-purificador de ação centrífuga e filtro de ar seco com elemento de segurança.

Potência bruta no motor a 2.300 rpm — 140CV (103 KW), torque máximo a 1.600 rpm — 49,0 m kgf (480 Nm).

Rodagem dianteira: 14,9/13 x 26 (rodado duplo).

Rodagem traseira: 23,1/18 x 26 (rodado duplo).

Dimensões gerais:

Comprimento	439 cm
Altura no volante	196 cm
Largura total (bitola mínima)	207 cm
Distância entre eixos	267 cm
Altura livre do solo	40 cm
Bitolas dianteiras (ajustáveis) . . .	176-186-202-212 cm
Bitolas traseiras (ajustáveis)	
com pneus 18.4/15-34.160-170-180.190-200-210 cm	
Raio de giro (sem freios) . . .	650 (690*) cm
Raio de giro (com freios) . . .	565 (500*) cm

* Utilização por tração dianteira

Pesos:

Peso de embarque (sem lastro e acessórios)	4.285 kg
Peso em ordem de marcha (peso básico de trabalho e abastecido)	5.930 kg
Peso em ordem de marcha (com lastro total)	8.135 kg

Capacidade:

Tanque de combustível	220 litros
Caixa de câmbio e diferencial	48 litros
Cárter do motor	15 litros
Sistema de arrefecimento	17 litros
Transmissão final (cada lado)	10 litros
Sistema hidráulico	27 litros
Diferencial eixo dianteiro	10 litros
Redução planetária do eixo dianteiro (cada lado)	1,3 litro
Reservatório do fluido do freio e embalagem	0,5 litro

Sistema de injeção:

Filtragem de combustível, com um pré-filtro sedimentador e um filtro duplo de 1/2 litro. Bomba injetora Bosch a pistão com regulador centrífugo.

Sistema de arrefecimento:

A água, pressurizado, com radiador, bomba d'água, termostato e ventilador de 6 pás.

Sistema elétrico:

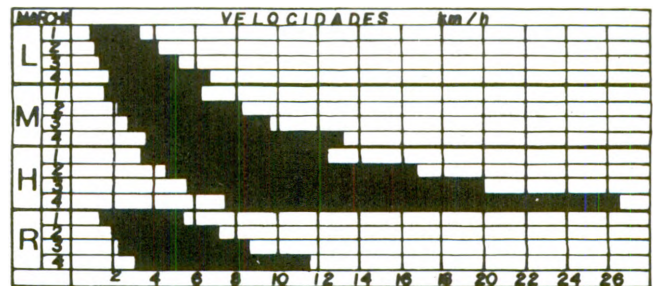
Doze volts, negativo à massa. Bateria de 12 volts com capacidade de 135 Ah. Alternador e regulador de voltagem eletrônico Bosch. Motor de partida Bosch de 3 kW.

Sistema de filtragem do ar:

Com pré-purificador de ar tipo ciclone, de auto-limpeza pela expulsão da poeira através do silencioso. Elemento filtrante de papel seco com indicador de restrição. Elemento de segurança com indicador de troca.

Embreagem:

Simples; disco único, a seco; 350 mm de diâmetro; molas helicoidais.



De engrenamento constante, com 12 marchas a frente e 4 a ré. Alavanca de seleção de marchas sincronizada. Sistema de lubrificação com sistema de arrefecimento.

Diferencial:

Pinhão-coroa com redução 8:41; satélites e duas planetárias, com bloqueio mecânico acionado por pedal.

Transmissão final:

De engrenagens paralelas nas extremidades do eixo traseiro; redução 11:53.

Eixo dianteiro:

Direcional, com tração; pinhão-coroa com redução 10:40; quatro satélites e duas planetárias; redução final planetária 4,5:1.

Sistema hidráulico:

Bomba de engrenagem acionada diretamente pelo motor, fornecendo até 361/min a 220kgf/cm² (220bar). Controle de posição, tração e velocidade de descida do imple-

mento. Opcionalmente pode ser equipado com cilindros externos de levantamento.

Levante hidráulico de três pontos:

Categoria II. Com estabilizadores telescópios.

Capacidade de levantamento: 2.500 kgf (2.5000N), conforme norma ISO 730.3500 kgf (3.5000N), quando equipado com cilindros externos de levantamento.

Tomada de potência:

Standard 35 mm (13/8") seis estrias e 44 mm (13/4") seis estrias, para trabalhos pesados, 540 rpm a 1.747 rpm do motor. Opcional: segunda velocidade com 1.000 rpm a 2.270 rpm do motor.

Freios:

A disco seco. Acionamento hidráulico para o freio de serviço. Freio de estacionamento mecânico.

Direção:

Direção hidráulica hidrostática.

Instrumentos:

Tratômetro de acionamento mecânico que inclui conta-giros e indicador de horas trabalhadas. Indicador elétrico de nível de combustível; indicador elétrico de temperatura da água; luzes piloto indicativas de pressão do óleo do motor, carga da bateria, luz alta, freio de estacionamento travado.

Barra de tração:

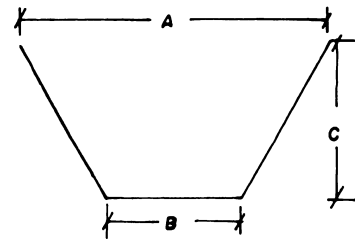
Barra de tração com regulagem lateral e longitudinal; suporte para engate U.

3.2 Descrição dos implementos.

3.2.1 Valetadeira rotativa Dondi.

Características: Implemento de fabricação italiana. Tomada de força e acoplamento ao trator por sistema de três pontos com dispositivo hidráulico de levantamento. Este implemento trabalha somente com trator de velocidade de avanço reduzida (máxima de 400 a 450 m/h). Contém duas lâminas circulares rotativas dispostas em ângulo que dá o corte trapezoidal à escavação. A profundidade da seção transversal escavada é dada pelo sistema hidráulico do trator. Existem diferentes modelos deste implemento, os quais fazem diferentes tipos de seção transversal.

As características do tipo usado no projeto são as seguintes:



3.2.2 Scraper.

Marca Rome, com caçamba longa, larga e baixa, tem os braços do avental montados internamente. A força hidráulica positiva para baixo permite "bombear" o material, quando necessário, com uma só alavanca de controle combinado da caçamba e avental. Capacidade de carga de 3,06 m³ no primeiro "scraper" e 3,06 m³ no segundo, totalizando 6,12 m³.

3.2.3 Caçamba niveladora.

Marca Rome, com as seguintes medidas: 3,68 m de largura, 0,80 m de altura e 1,80 m de comprimento.

4 DESEMPENHO DAS MÁQUINAS.

4.1 Produção.

A execução dos trabalhos iniciou-se em 8 de junho de 1984. Para facilitar a análise dos trabalhos realizados foram feitas avaliações mensais.

Junho: Em 21 dias úteis, trabalhou-se durante 12 dias, o que corresponde a 57%. O número total de horas trabalhadas foi 49,3, e as horas úteis 168, significando 29% de produtividade.

A média mensal de horas trabalhadas por dia foi de 4,1.

Máximo de horas trabalhadas/dia: 7,0.

Mínimo de horas trabalhadas/dia: 0,3.

Julho: Trabalhou-se durante 7 dias, dos 22 dias úteis do mês ou seja, 32% em relação às horas. Foram 27,7 as horas trabalhadas, de 176 horas úteis, significando uma produção de 16%.

A média de mensal de horas trabalhadas por dia foi de 3,96.

Máximo de horas trabalhadas/dia: 8,1.

Mínimo de horas trabalhadas/dia: 0,6.

Agosto: Do total de 23 dias úteis, trabalhou-se durante 21 dias, ou 91%. Em 184 horas úteis o total de horas trabalhadas foi de 109,6, correspondendo a 60% do esperado.

TIPO	POTÊNCIA (HP)	PESO (kg)	DIMENSÕES		
			A	B	C
DBR 75	70,80	860	160	30	100

A média mensal de horas trabalhadas foi de 5,22.
Máximo de horas trabalhadas/dia: 10,8.
Mínimo de horas trabalhadas/dia: 1,1.

Setembro: Trabalhou-se durante 18 dias, em 22 dias úteis, significando 82% do esperado. Com relação às horas, em 176 horas úteis a máquina trabalhou 94,1 horas, ou seja, 54% de produção.

A média mensal de horas trabalhadas por dia foi de 5,3.

Máximo de horas trabalhadas/dia: 9,6.

Mínimo de horas trabalhadas/dia: 1,2.

Os totais referentes aos meses de junho a setembro foram os seguintes:

dias úteis – 88;

dias trabalhados – 58;

horas úteis – 704;

horas trabalhadas – 280,7;

hora média trabalhada – 4,84.

No total, a produção foi de 66% dos dias úteis e 40% das horas úteis.

4.2 Consumo de combustíveis e lubrificantes.

Para facilitar a análise foram feitas avaliações mensais.

Junho: Houve um consumo de 893 litros de combustível em 49,3 horas, ou seja, um consumo unitário de 18,12 l/h. Foram consumidos 39 litros de lubrificantes, significando um consumo unitário de 0,8 l/h. Com graxa foram gastos 2,1 kg, ou 0,05 kg/h.

Julho: O consumo de combustível foi de 443 litros em 27,7 horas, o que significa um consumo unitário de 16 l/h. Não houve consumo de óleo lubrificante; gastou-se somente 0,6 kg de graxa, ou 0,03 kg/h.

Agosto: Em 109,6 horas, foram gastos 1.320 litros de combustível, ou seja, um consumo unitário de 12,05 l/h. Não houve gasto com lubrificantes. O consumo de graxa foi de 3,0 kg ou 0,03 kg/h. Neste mês houve a troca de um filtro.

Setembro: O consumo foi de 907 litros em 94,1 horas, significando um consumo unitário de 9,64 l/h. De lubrificantes foram gastos 15 litros, ou 0,16 l/h. Foram consumidos 2 kg de graxa (0,03 kg/h).

No total, em quatro meses de trabalho, os consumos foram os seguintes:

combustível: 3.563 litros ou 13,96 l/h;

lubrificante: 54 litros ou 0,48 l/h;

graxa: 7,70 kg ou 0,04 kg/h.

Houve consumo de apenas um filtro neste período.

4.3 Trabalhos desenvolvidos no Projeto.

4.3.1 Nivelamento.

Feito com a caçamba niveladora em dois locais. O primeiro, nos tabuleiros do Setor II, para acabamento, após o nivelamento a cargo da motoniveladora. Neste caso, em função do tempo, fez-se somente a primeira etapa do trabalho, que consistiu em um movimento de terra aproximadamente conforme ao plano traçado. Em seguida, com o Valmet e a

QUADRO GERAL DAS HORAS TRABALHADAS PELO VALMET 138.4

MESES	PERÍODO																															TOTAL							
	HORAS		DIAS		HORAS		TOTAL																																
	Trabalhadas	Úteis	Trabalhados	Úteis	Trabalhadas	Úteis	Trabalhados	Úteis																															
Junho	49,3	168	12	21	280,7	704	58	88																															
Julho	27,7	176	7	22	280,7	704	88																																
Agosto	109,6	184	21	23	280,7	704	88																																
Setembro	94,1	176	18	22	280,7	704	88																																
TOTAL	280,7	704	58	88	280,7	704	88																																
									01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

**CONSUMO MENSAL DE ÓLEO DIESEL, LUBRIFICANTES, FILTROS, GRAXAS, ETC.
PELO TRATOR DE PNEUS VALMET 138.4 E IMPLEMENTOS**

MESES	Horas Trabalhadas	Consumo de óleo diesel (ℓ)		Consumo de lubrificantes (ℓ)				Consumo de graxa (kg)		Óleo do Hidráulico (ℓ)		Consumo de filtros	
		Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário
Junho	49,3	893	18,12	39	0,8	—	—	2,1	0,05	—	—	—	—
Julho	27,7	443	16,00	—	—	—	—	0,6	0,03	—	—	—	—
Agosto	109,6	1.320	12,05	—	—	—	—	3,0	0,03	—	—	1	0,01
Setembro	94,1	907	9,64	15	0,16	—	—	2,0	0,03	—	—	—	—
TOTAIS	280,7	3.563	13,96	54	0,48	—	—	7,70	0,04	—	—	1	0,01

caçamba niveladora, fez-se um aplainamento para melhorar o microrrelevo a ser cultivado, conseguindo-se a uniformidade superficial necessária a uma boa germinação mesmo de sementes pequenas. Este trabalho totalizou 5 hectares.

O segundo, também no Setor II, foi feito numa área onde o nivelamento executado há alguns anos atrás pelo sistema de nivelamento por centróides estava praticamente pronto. Foi necessário somente aplainar o solo com a caçamba niveladora no total de um hectare.

Falta ainda a segunda etapa do nivelamento dos tabuleiros. Com a sua execução alcançaremos as cotas e taipas definitivas.

4.3.2 Gradagem.

Feita em locais menos úmidos, mais planos, com vegetação rasteira e restos de palhas, nos Setores II e III, num total de 95 hectares. O implemento usado foi a grade Rome.

4.3.3 Abertura de canais e drenos.

Utilizou-se a valetadeira Dondi e foram construídos 4.239 metros de canais e 2.551 metros de drenos. Foram construídos dois tipos diferentes de canal: canal condutor e canal irrigante.

O canal condutor tem uma vazão aproximada de 300 l/s. Suas principais características figuram no gráfico anexo.

Este canal delimita a área da várzea desde a tomada principal até o final do Setor I (ponto que atravessa a estrada asfaltada). Neste trecho, de grande declividade, o máximo desnível do canal (4/1.000) não era suficiente nem para fazer o limite da várzea, nem para evitar a erosão produzida pela água em consequência da grande velocidade que esta poderia adquirir. Para evitar este problema, foi necessária a construção de saltos hidráulicos, para dissipar a energia; evitando o escoamento da água.

Como o terreno onde se locou este canal era cheio de acidentes topográficos, foi necessária a construção prévia de plataformas niveladas e saltos, de modo a poder trabalhar com o trator Valmet mais a valetadeira Dondi.

Em grandes trechos onde não era necessária a construção de saltos, o Valmet pôde trabalhar das partes altas para as baixas. Já nos trechos onde o canal tinha muitos saltos, o trabalho foi feito no sentido contrário, isto é, das partes baixas para as altas. Se fosse feito de cima para baixo a altura dos saltos ficaria desuniforme e estragaria completamente a obra de base. De modo geral, este trecho do Setor I foi todo feito com escavações.

Nos Setores II e III, por serem estes mais planos, o canal foi executado 50% em escavações e 50% em aterros.

Os canais irrigantes e os drenos superficiais diferenciam-se do canal condutor somente pela vazão menor transportada (100 a 200 litros), sendo os drenos superficiais em escavação, e os canais irrigantes — geralmente traçados em máxima declividade —, parte em corte e parte em aterro.

Outros tipos de canais e drenos foram feitos pela Kamo 3X (ver a publicação referente à Kamo 3X).

4.4 Rendimento unitário.

Abertura de canais e drenos: O rendimento unitário foi de 317 m/h, ou seja, em 30,2 horas foram construídos 9.576 metros de canais e drenos. Este dado pode ser extrapolado para outras áreas desde que observadas as mesmas condições de solo, máquina e implemento.

Nivelamento: Em 97 horas de trabalho, executado em 6 hectares, o rendimento unitário foi de 16,2 h/ha. Pode-se extrapolar este dado para outras áreas desde que prevaleçam as mesmas condições de solo, máquina e implemento.

Gradagem: O rendimento unitário foi de 1,3 h/ha, significando que em 123,4 horas trabalhadas foram executados 95 hectares de gradagem. Este dado pode ser extrapolado para área semelhantes desde que permaneçam as mesmas condições de solo, máquina e implemento.

RENDIMENTO UNITÁRIO

Atividades	Implementos	Horas Trabalhadas	Total de Trabalho	Rendimento Unitário
Abertura de canais e drenos	Valetadeira Dondi	30,2	9.576m	317 m/h
Nivelamento	Caçamba niveladora	97	6ha	16,2 h/ha
Gradagem	Grade Rome	123,4	95ha	1,3 h/ha
TOTAIS	—	250,6	—	—

RENDIMENTO UNITÁRIO DOS TRABALHOS EM CANAIS

Nome	Comprimento	Seção	Volume	Horas	Rendimentos	
					m ³ /hora	m/hora
C ₁ + C ₂	2.228	0,82	1.827	9	203	248
C ₁ (Setor I)	355	0,53	188	0,6	313	592
C ₂ (Setor I)	240	0,43	103	0,4	258	600
C ₃ (Setor I)	111	0,35	38,85	0,2	194,25	555
C ₄ (Setor I)	155	0,36	55,80	0,4	139,50	388
C ₅ (Setor I)	120	0,35	42	0,2	210	600
C ₆ (canal secundário)	1.030	0,30	309	1,5	206	687
TOTAL	4.239	—	2.564	12,3	208	344,63

RENDIMENTO UNITÁRIO DOS TRABALHOS EM DRENOS

Nome	Comprimento m	Seção m ²	Volume m ³	Horas	Rendimentos	
					m ³ /hora	m/hora
Dreno 0 Setor I	184	0,47	87	0,3	288	613
Dreno 1 Setor I	269	0,69	186	0,5	371	538
Dreno 2 Setor I	132	0,49	65	0,3	217	440
Dreno L	559	0,77	430	5	86	112
Dreno H	186	0,55	102	1	102	186
Dreno G	205	0,43	88	1	88	205
Dreno L'	460	0,47	216	1,4	154	329
Dreno Superficial (lado e estrada)	1.376	0,44	605	5,0	121	275
Dreno 3	60	0,50	30	0,2	150	300
Dreno 4	441	0,40	176	0,8	221	551
Dreno 5	410	0,32	131	0,6	219	683
Dreno 6	1.055	0,33	348	1,8	193	586
TOTAL	5.337	—	2.464	17,9	138	298

5 DETERMINAÇÃO DO CUSTO UNITÁRIO DAS MÁQUINAS E IMPLEMENTOS.

Custos de propriedade e operação

5.1 Considerações gerais.

Os cálculos do custo horário de propriedade e operação do trator de pneus Valmet 138.4 foram feitos com base na metodologia recomendada pelo Manual de Produção da Caterpillar, 11ª edição, nas informações obtidas com o representante da Valmet em Brasília (Dinasa), em dados de pesquisas e nos cálculos da equipe técnica do PROVARZE-AS. Seu objetivo é conseguir o máximo de desempenho da máquina e de produtividade horária, para se chegar ao menor custo horário.

$$\text{Máximo desempenho da máquina} = \frac{\text{Menor custo horário}}{\text{Maior produtividade horária}}$$

Os custos horários de propriedade e operação de determinado modelo de máquina podem variar consideravelmente, já que são afetados por muitos fatores: o tipo de trabalho que a máquina executa, os preços locais dos combustíveis e lubrificantes, o custo do transporte da fábrica ao projeto, a taxa de juros, etc.

5.2 Custo de propriedade.

Refere-se ao investimento com a máquina e implementos, de forma a proteger e recuperar o capital empatado durante a vida útil do equipamento em um nível igual ao da sua desvalorização no mercado, mais o custo de propriedade da máquina, inclusive juros, seguros e impostos.

O método de depreciação da máquina, sugerido no manual que serviu de base para a elaboração dos nossos cálculos, não se fundamenta em considerações tributárias, mas, sim, no número de anos e horas em que o proprietário espera usar a máquina de forma lucrativa.

Foi usado, para os nossos cálculos que estão no formulário, um período estimado de propriedade de oito anos, correspondente a 10.000 horas de trabalho, ou seja, uma utilização estimada de 1.250 horas por ano.

O preço de entrega inclui o preço da máquina, o custo da sua colocação em condições de funcionamento no projeto, inclusive transporte. Tratando-se de máquina com pneus, o custo destes é calculado levando em conta o seu desgaste.

O valor residual na reposição pode considerar ou não o preço da máquina no final da sua vida útil. No caso de venda da máquina antes desse limite, o valor residual é bem maior, dependendo de vários fatores de avaliação. Como se trata de uma estimativa de custos, tomou-se o valor calculado pelo revendedor Valmet em Brasília (Dinasa), igual a 10%.

O item 3,a do Formulário, referente ao valor a ser recuperado através do trabalho, corresponde à razão entre o valor residual na reposição e o número de horas de uso para proteger o valor do investimento.

Os juros para o cálculo foram considerados como custo de utilização do capital. Os juros sobre o capital gasto na aquisição da máquina foram considerados, quer fosse ele à vista ou financiado.

Fórmula utilizada:

$$\text{Custo dos juros} = \frac{N+1}{2N} \times \text{Taxa de juros} \times \frac{\text{Preço de entrega}}{\text{Horas/ano}}$$

sendo:

N = nº de anos;

Taxa de juros = 12%, baseada no valor do capital fornecido pelos bancos nacionais. O seguro e os impostos são calculados de acordo com os índices locais.

5.3 Custo de operação.

Combustível: Seu cálculo considerou o preço unitário do combustível em maio de 1984 e o consumo unitário do trator nestes quatro meses, de 13,96 l/h.

Para o cálculo do custo unitário dos óleos lubrificantes, graxa e filtros, foram tomados o seu preço local em maio de 1984 e o consumo do trator no campo.

CÁLCULO DO CUSTO HORÁRIO DE PROPRIEDADE E OPERAÇÃO

MAIO DE 1985

Modelo da máquina: VALMET 138.4-turboadaptado

Período estimado de propriedade (anos): 8 anos

Utilização estimada (horas/ano): 1.250 h/ano

Utilização de propriedade (total de horas): 10.000

Custos de propriedade

	Cr\$	ORTN
1.a. Preço de entrega (inclusive acessório)	28.535,361	2.560,15
b. Menos Custo de reposição dos pneus	4.607,317	413,36
c. Preço de entrega menos pneus	23.928,044	2.146,79
2. Menos Valor residual na reposição (10%)	2.398,044	215,15
3.a. Valor a ser recuperado através do trabalho (1,c menos item 2)	21.530,000	1.931,63
b. Custo por hora		
Valor (1)	21.530.000	2.153
Horas	10.000	0,19
4. Custo dos juros		
N = Nº anos	$\frac{N+1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \text{Taxa de juros}$	
	Horas/ano	
(1)	$\frac{8+1}{2 \times 8} \times \frac{28.535.361}{1.250 \text{ horas/ano}} \times 12\%$	1.541
		0,13
5. Custo do seguro		
N = Nº de anos	$\frac{N+1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \text{Taxa de Seguro}$	
	Horas/ano	
(1)	$\frac{8+1}{2 \times 8} \times \frac{28.535.361}{1.250 \text{ horas/ano}} \times 20\%$	357
		0,02
6. Custo dos impostos de propriedade	$\frac{N+1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \% \text{ Imposto}$	
	Horas/ano	

$$(1) \frac{8 + 1}{2 \times 8} \times \frac{28.535.361}{1.250 \text{ horas/ano}} \times \frac{1\%}{1} = 128 \quad 0,01$$

7. Custo horário total de propriedade (somar itens 3,b, 4, 5 e 6) 4.079 0,37

Custos de operação

8. Combustível: Preço unitário x Consumo
13,96 x 560 = 7.818 0,70

9. Lubrificantes, filtros, graxa: vide Subseção 1.085 0,10

10.a. Pneus: Custo de reposição ÷ Vida útil em horas
Custo (1) 846 0,08
Vida útil 5.000

11.a. Reserva para reparos (Fator de extensão da vida útil x Fator básico de reparos) 40% de combustível 3.128 0,28

12. Custo Total de operação (somar itens 8, 9, 10,a – ou 10,b – e 11) 12.877 1,16

13. Propriedade da máquina mais operação (somar itens 7 e 12) 16.956 1,52

14. Salário/hora do operador (incluindo encargos sociais) 112 0,01

15. Custo total de propriedade e operação (somar itens 13 e 14) 17.068 1,53

SUBSEÇÃO 9ª: Lubrificantes, filtros, graxa

	Preço unitário x Consumo = Custo/hora	ORTN
Motor (1)	2.081 0,48 999	0,09
Graxa	2.081 0,04 83,24	0,007
Filtros	265 0,01 2,65	0,0002
	Total (1) 1.085 (2) 0,10	

No cálculo do custo de reposição dos pneus, estimou-se a vida útil de cada um deles.

Reserva para reparos: Como este item corresponde a uma estimativa, consultamos o revendedor Valmet de Brasília, que o calcula em 40% do custo do combustível.

De posse de todos estes dados, inclusive o salário/hora do operador, calculou-se o custo total de propriedade e operação do trator.

Cálculo do custo horário de propriedade e operação

Data: Maio de 1984
Modelo do implemento: Valetadeira Dondi
Período estimado de propriedade: 11 anos
Utilização de propriedade: 8.000 horas

Custos de propriedade

	Cr\$	ORTN
1. Preço de entrega (inclusive acessório)	10.710.747	960,95
2. Menos valor residual na reposição (10%)	1.071.075	960,09
3. Valor a ser recuperado através do trabalho	9.639.672	864,86

4. Custo por hora. $\frac{9.639.672}{8.000} = 1.204,96$ 0,11

5. Custo dos juros

$$N = \frac{\frac{11 + 1}{2 \times 11} \times 10.710.747}{727} \quad 964,33 \quad 0,09$$

6. Custo do seguro

$$N = \frac{\frac{11 + 1}{2 \times 11} \times 10.710.747}{727} \quad 160,72 \quad 0,01$$

7. Custo dos impostos de propriedade

$$N = \frac{\frac{11 + 1}{2 + 11} \times 10.710.747}{727} \quad 80,36 \quad 0,007$$

8. Custo horário total de propriedade 2.410 0,22

Custo de operação

9. Reserva para reparos

$$\frac{- 10\% \text{ total}}{\text{n}^\circ \text{ horas}} = \frac{9.639.672}{8.000} \quad 1.205 \quad 0,11$$

10. Custo total de operação 1.205

11. Custo total de propriedade e operação 3.615 0,32

FORMULÁRIO DE CÁLCULO

Custo Horário de Propriedade e Operação

Dados de maio de 1984
Implemento: Grade de arrasto (Rome)

Custos de propriedade

Mês de maio

Em Cr\$ Em ORTN

1.a. Preço de entrega (inclusive acessórios)	4.893.280	439
2. Menos Valor residual na reposição (20%)	978.656	88
3.a. Valor a ser recuperado através do trabalho	3.914.624	351

b. Custo por hora

Valor	3.914.624	
Horas	8.000	489 0,04

4. Custo dos juros $N + 1$
 $N = \text{N}^\circ \text{ de anos} \frac{N + 1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \text{Taxa de juros}$ 440 0,04

5. Custo do seguro $\frac{N + 1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \text{Taxa de seguro}$
 $N = \text{N}^\circ \text{ de anos}$
Horas/ano

$$\frac{\frac{11 + 1}{2 \times 11} \times 4.893.280 \times 0,02}{727 \text{ horas/ano}} \quad 73 \quad 0,01$$

6. Custo dos impostos de propriedade $\frac{N + 1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \% \text{ Imposto}$
 $N = \text{N}^\circ \text{ de anos}$
Horas/ano

$$\frac{\frac{11 + 1}{2 \times 11} \times 4.893.280 \times 0,01\%}{727 \text{ horas/ano}} \quad 37 \quad 0,003$$

7. Custo horário total de propriedade (somar itens 3,b, 4, 5 e 6) 1.039 0,09

Custos de operação

11. Reserva para reparos 0,05 x Depreciação = 0,50 x 392	196	0,02
16. Custo total de propriedade e operação	1.235	0,11

FORMULÁRIO DE CÁLCULO
Custo Horário de Propriedade e Operação

Dados de maio de 1984

Implemento: caçamba niveladora (Rome)

Custos de propriedade

	Mês de maio	
	Em Cr\$	Em ORTN (11.145,99)
1.a. Preço de entrega (inclusive acessório)	2.819.805	253
b. Menos Custo de reposição dos pneus	2.819.805	253
c. Preço de entrega menos pneus	2.819.805	253
2. Menos Valor residual na reposição	(20%) 563.961	51
3.a. Valor a ser recuperado através do trabalho (item 1,c menos item 2)	2.255.844	202
b. Custo pro hora		
Valor	2.255.844	
Horas	8.000	
	282	0,03
4. Custo dos juros $\frac{N + 1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \text{Taxa de juros}$ N = Nº de anos		
Horas/ano		
$\frac{11 + 1}{2 \times 11} \times 2.819.805 \times 0,12$	254	0,02
727 horas/anos		
5. Custo do seguro $\frac{N + 1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \text{Taxa de juros}$ N = Nº de anos		
Horas/ano		
$\frac{11 + 1}{2 \times 11} \times 2.891.805 \times 0,02$	42	0,004
727 horas/ano		
6. Custo dos impostos de propriedade $\frac{N + 1}{2N} \times \text{Preço de entrega} \times \% \text{ Imposto}$		
Horas/ano		
$\frac{11 + 1}{2 \times 11} \times 2.819.805 \times 0,01$	21	0,002
727 horas/ano		
7. Custo horário total de propriedade (somar itens 3,b, 4, 5 e 6)	599	0,05
Custo de operação		
11. Reserva para reparos 0,50 x 282	141	0,01
16. Custo total de propriedade e operação	740	0,06

**CUSTO UNITÁRIO
DO TRATOR VALMET 138.4 TURBO**

Componentes do Custo	Custo em Cr\$ maio de 1984	Custo em ORTN maio de 1984	Custo em dólar maio de 1984
1. Custo de propriedade	4.079	0,37	2,63
2. Custo de operação	12.877	1,16	8,31
3. Custo de administração (10%)	1.696	0,15	1,09
4. Lucro empresarial (25%)	4.239	0,38	2,74
TOTAL	22.891	2,05	14,77

**CUSTO UNITÁRIO DO IMPLEMENTO
VALETEIRA DONDI**

Componentes do Custo	Custo em Cr\$ maio de 1984	Custo em ORTN maio de 1984	Custo em dólar maio de 1984
1. Custo de propriedade	2.410	0,22	1,56
2. Custo de operação	1.205	0,11	0,72
3. Custo de administração (10%)	362	0,03	0,23
4. Lucro empresarial (25%)	904	0,08	0,58
TOTAIS	4.881	0,44	3,15

**CUSTO UNITÁRIO DO
IMPLEMENTO GRADE DE ARRASTO (Rome)**

Componentes do Custo	Custo em Cr\$ maio de 1984	Custo em ORTN maio de 1984	Custo em dólar maio de 1984
1. Custo de propriedade	1.039	0,09	0,67
2. Custo de operação	196	0,02	0,13
3. Custo de administração (10%)	124	0,01	0,08
4. Lucro empresarial (25%)	309	0,03	0,19
TOTAL	1.668	0,15	1,08

**CUSTO UNITÁRIO DO
IMPLEMENTO CAÇAMBA NIVELADORA (ROME)**

Componentes do Custo	Custo em Cr\$ maio de 1984	Custo em ORTN maio de 1984	Custo em dólar maio de 1984
1. Custo de propriedade	599	0,05	0,39
2. Custo de operação	141	0,01	0,09
3. Custo de administração (10%)	74	0,006	0,05
4. Lucro empresarial (25%)	185	0,02	0,11
TOTAL	999	0,086	0,64

5.4 – CUSTO HORÁRIO TOTAL DA MÁQUINA E IMPLEMENTOS

Máquina/Implemento	Custo só da máquina maio de 1984			Custo dos Implementos maio de 1984			Custo horário da máquina mais Implementos maio de 1984		
	Cr\$	ORTN	US\$	Cr\$	ORTN	US\$	Cr\$	ORTN	US\$
Trator Valmet 138.4-turbo	22.891	2,05	14,77						
Valetadeira Dondi				4.881	0,44	3,15			
Trator e valetadeira Dondi							27.772	2,49	17,92
Grade de arrastro Rome				1.608	0,15	1,08			
Trator e grade Rome							24.559	2,20	15,85
Caçamba niveladora Rome				999	0,09	0,64			
Trator e caçamba nivelador Rome							23.890	2,14	15,41

CUSTO TOTAL DOS INVESTIMENTOS REFERENTES AO TRATOR VALMET 138.4-TURBO E SEUS IMPLEMENTOS

Máquina e implementos	Número de horas trabalhadas	Custo por hora – Maio de 1984			Custo total – Maio de 1984		
		Cr\$	ORTN	US\$	Cr\$	ORTN	US\$
Nivelamento	97	23.890	2,14	15,41	2.317.330	207,91	1.495,05
Gradagem	123,4	24.559	2,20	15,85	3.030.581	271,90	1.955,21
Abertura de canais e drenos	30,2	27.772	2,49	17,92	838.714	75,25	541,11
TOTAIS	250,6	–	–	–	6.186.625	555,06	3.991,37

6 – CUSTO UNITÁRIO DOS TRABALHOS REALIZADOS PELO TRATOR VALMET 138.4-TURBO E SEUS IMPLEMENTOS

Tipo de trabalho	Custo horário em maio de 1984			Rendimento unitário	Custo total dos trabalhos por unidade em maio de 1984			Observações
	Cr\$	ORTN	US\$		Cr\$	ORTN	US\$	
Nivelamento	23.890	2,14	15,41	16,2 h/ha	387.018/ha	35,52/ha	249,64/ha	Trabalho concluído.
Gradagem	24.559	2,20	15,85	1,3 h/ha	31.927/ha	2,86/ha	20,61/ha	Trabalho terminando.
Abertura de canais e drenos	27.772	2,49	17,92	317 m/h	87,61/m	0,007/m	0,057/m	Trabalho da máquina terminado. Falta incluir custo das obras hidráulicas.

7 PROBLEMÁTICA.

a. Assistência à máquina e ao operador. Uma série de fatores contribuiu para as falhas na assistência ao trator de pneus Valmet 138.4 e seus trabalhos, tais como:

- várias vezes faltou combustível e lubrificantes no colégio;
- houve deficiência no transporte externo e interno do operador, da cidade ao colégio e deste até o projeto.

b. Falta de limpeza da área. Os restos de antigas culturas que não se incorporaram ao solo em tempo hábil para decomposição, bem como as ervas naturais, rochas, tocos, etc., dificultaram o desempenho do trator.

c. Pouca experiência e conhecimento dos técnicos recém-egressos do Colégio Agrícola no tocante ao trator e às técnicas de operação.

d. Nas partes baixas do projeto o lençol freático ainda estava alto (apesar dos drenos construídos de forma a escoar as águas), devido ao curto espaço de tempo transcorrido entre a construção dos drenos e a execução do nivelamento.

e. A umidade do solo contribuiu para que a sua capacidade de suporte diminuísse. Isto significa que o Valmet 138.4, com um peso de $0,57 \text{ kg/cm}^2$, afunda facilmente e não desenvolve um trabalho ideal, já que o solo úmido aglutina, dificultando os trabalhos do trator.

f. Devido à ruptura do eixo da sua roda traseira direita, o trator ficou impossibilitado de trabalhar durante um mês. Esta quebra pode ter sido causada pelas vibrações produzidas pelo movimento rotativo da valetadeira ou pelo sistema de rodagem dupla dos pneus, que com as irregularidades do terreno concentram maior peso sobre um ponto só do eixo.

8 AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA.

Na avaliação dos resultados incluímos os trabalhos até agora realizados pelo trator de pneus Valmet 138.4-turbo e seus implementos. Nela não figuram os trabalhos desenvolvidos pelas outras máquinas, uma vez que cada publicação fará sua avaliação independente.

A avaliação final do Projeto Demonstrativo será feita quando terminar a implantação de toda a área do projeto e as culturas programadas puderem ser irrigadas normalmente, isto é, quando todas as obras estiverem totalmente concluídas e em perfeito funcionamento.

Os trabalhos das máquinas e seus implementos estão sendo avaliados sob dois aspectos: a parte técnica e a parte econômica.

8.1 Avaliação técnica.

Tratando-se de máquina nova, saída da fábrica para o campo, para executar trabalhos pouco ou não conhecidos, afigura-se conveniente publicar informações técnicas sobre vários aspectos, como, por exemplo, o rendimento unitário dos trabalhos realizados.

Nivelamento. No tocante especificamente aos trabalhos de acabamento final ou aplainamento realizados pelo trator Valmet e a caçamba niveladora Rome, pode-se dizer que foi um trabalho bem feito.

O rendimento unitário de $16,2 \text{ h/ha}$ é considerado alto, visto que está incluída neste serviço a parte de limpeza do campo (retirada da palha). Ver detalhes nas fotos anexas.

Gradagem. Neste serviço, com a grade Rome acoplada ao trator Valmet, o trabalho foi considerado de bom nível, tanto o de incorporação dos restos das culturas, como o da própria gradagem.

O rendimento de $1,3 \text{ h/ha}$ é considerado alto, levando-se em conta as condições precárias do solo.

Abertura de canais e drenos:

Houve especial interesse em se conhecer o desempenho do Valmet e da valetadeira Dondi na abertura de canais e drenos, a fim de comprovar o rendimento e o desempenho deste conjunto de máquinas que ainda não havia sido testado.

No caso dos canais, obteve-se rendimento a partir de 248 m/h ou $203 \text{ m}^3/\text{h}$ até 687 m/h ou $206 \text{ m}^3/\text{h}$, significando a média de 345 m/h ($124 \text{ m}^3/\text{h}$) em 4.239 metros de extensão. Foi considerado um alto rendimento, já que os canais de irrigação, na sua maioria, foram feitos com saltos hidráulicos, os quais requerem muito mais tempo (ver detalhes nos anexos).

Nos drenos o rendimento variou de 112 m/h ($86 \text{ m}^3/\text{h}$) a 613 m/h ($288 \text{ m}^3/\text{h}$), com a média de 298 m/h ($138 \text{ m}^3/\text{h}$) para a extensão total de 5.337 metros. Considerou-se um rendimento satisfatório, já que os drenos transversais também foram construídos com saltos.

De modo geral, este rendimento nos trabalhos de abertura de canais e drenos supera amplamente o das escavadeiras convencionais existentes no mercado, que em condições iguais de trabalho atingem o rendimento máximo de $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

Comparando os resultados obtidos com a informação do manual do fabricante que indica o rendimento máximo de 450 a 500 m/h para trabalhos em seção transversal total igual a $0,50 \text{ m}^2$ em terreno uniforme (sem saltos), verificamos que neste projeto os resultados superam este índice em certos casos, em virtude de alguns canais de irrigação e drenos superficiais terem a seção transversal menor (ver desenho anexo).

A produção mensal foi considerada boa nos meses de agosto e setembro e muito baixa em junho e julho, em parte devido à problemática mencionada acima.

Faltaram dados para uma comparação e análise do documento de combustíveis e lubrificantes, já que se trata de uma máquina nova sobre a qual não constam estes dados no manual do fabricante.

8.2 Avaliação econômica.

Para dispor de mais elementos de avaliação dos trabalhos da implantação do Projeto Demonstrativo, além dos coeficientes e indicadores técnicos também atribuímos valores monetários que facilitam a análise e comparação dos custos aferidos. Por se tratar do Brasil, onde a desvalorização do cruzeiro é muito forte, os valores foram calculados numa só data, maio de 1984, em ORTN (Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional) e dólares americanos.

Por outro lado, tratando-se de máquinas novas de fábrica, optou-se por calcular os custos unitários usando a mesma metodologia empregada pelos fabricantes. Nestes cálculos pretendeu-se uma aproximação dos preços destas máquinas cobrados no momento pelas firmas particulares.

Nos cálculos foram incluídos, além dos custos de propriedade e operação o custo de administração e os possíveis lucros da empresa, simulando o que acontece na realidade. Os preços calculados, que figuram nas tabelas apresentadas, são muito parecidos com os cobrados na época. Para uma comparação com os preços atuais, basta multiplicar as ORTN pelo valor atual deste coeficiente para obter-se preço em cruzeiros do momento. No caso do dólar, também basta multiplicar pela taxa de câmbio atual para obter-se o valor correspondente em cruzeiros, ou a conversão em qualquer outra moeda.

No que respeita aos custos dos trabalhos desenvolvidos, foram feitos cálculos para cada atividade desenvolvida pela máquina e seus implementos.

A grande diminuição do custo se deveu à valetadeira Dondi, que com o seu rendimento quatro a cinco vezes maior fez com que os custos diminuíssem na mesma proporção, apesar dos desníveis que obrigaram a construção dos saltos hidráulicos. Em terreno uniforme e de pouca declividade a queda do custo pode ser até dez vezes maior dependendo das condições ótimas de trabalho.

9 RECOMENDAÇÕES.

9.1 A nível do fabricante.

No que respeita ao trator, o fato de que este trabalha com oito pneus, isto é, com pneu duplo em cada roda, indica a necessidade de um estudo de pesquisa a nível de fábrica. Parece que o peso, em determinado momento, recai todo sobre um ponto do eixo das rodas traseiras, criando uma cristalização ou fadiga do ferro que se rompe.

O trator é também excelente para trabalhos com implementos pesados.

As adaptações feitas pela fábrica Valmet do Brasil funcionaram bem até o momento. O implemento importado, a valetadeira Dondi, trabalhou com perfeição. Diante deste resultado, seria conveniente ter uma valetadeira maior para fazer drenos um pouco mais profundos, como o são, por exemplo, os drenos interceptores.

Também é conveniente, no caso da indústria nacional, que sejam fabricados diversos tamanhos de valetadeira, inclusive de menor porte e sobretudo com vários ângulos de corte, de modo a se adaptarem melhor aos taludes requeridos nos canais em diferentes tipos de solos.

O sistema hidráulico do trator deveria ser dotado de um dispositivo para fixar as várias posições do implemento e permitir manobrar à vontade diversos taludes de corte. Isto permitiria fazer-se um declive mais perfeito, a fim de aprontar a instalação dos saltos hidráulicos, no caso dos canais ou drenos com declividade que requerem estas obras.

9.2 A nível do operador.

É necessário ter um operador com experiência neste tipo de trabalho, e sobretudo muito cuidadoso para dar prosseguimento aos testes de adaptação da máquina e do implemento.

9.3 A nível do proprietário.

— Tratando-se de equipamento novo, para os cálculos horários relativos à máquina e implementos podem ser considerados os dados do projeto recomendados a nível dos seus projetistas e executores, complementando-se as informações com os dados técnicos do manual do fabricante.

— É importante e necessário manter as máquinas abrigadas e proceder à contínua fiscalização dos seus trabalhos.

— A assistência aos operadores e ajudantes, sob a forma de provisão de alimentos, condução e combustíveis, evita perdas de tempo no campo.

— Esta máquina e seus implementos podem executar trabalhos de maneira satisfatória, especialmente a valetadeira Dondi, que deixa o canal em dreno com bom acabamento e pronto para escoar a água.

9.4 A nível dos projetistas e executores dos projetos.

Os dados técnicos, coeficientes e indicadores obtidos podem ser utilizados em outros estudos, tendo-se presente a similaridade com as condições encontradas no projeto.

Esta máquina, adaptada para usar com a valetadeira, também pode ser utilizada com outros implementos.

O trabalho com a valetadeira Dondi realmente é muito bom. Além de ficar bem feito, é muito econômico e rápido, como se vê nos dados obtidos.

Cabe uma recomendação a nível do campo: é preciso ter cuidado com os tocos e pedras existentes no perfil do solo que podem quebrar as lâminas, e com os terrenos onde há muito capim e muita água, nos quais a máquina pode atolar.

O grande sucesso dos trabalhos da valetadeira Dondi levou o PROVARZEAS NACIONAL a importar mais unidades da Holanda e da Itália, através do Convênio IICA/PROVARZEAS, para ajudar os Estados até que a indústria nacional se interesse pela máquina e passe a fabricá-la no País.

10 DOCUMENTAÇÃO E LITERATURA CONSULTADAS.

- Manual de Produção Caterpillar, 11ª edição. Novembro de 1981. Edição Caterpillar Tractor Co. Peoria Illinois, EE.UU. Versão portuguesa. CATERPILLAR DO BRASIL S.A. São Paulo, Brasil. 508 p. (manual).
- Manual do Operador — Valmet 118, 118.4, 138.4. Ed. Janeiro de 1984.
- Relatórios técnicos sobre máquinas. Relatório sobre o trator de pneus Valmet 138.4 elaborado pelo técnico encarregado.
- Arquivo de cálculos de hora/máquina do PROVARZEAS NACIONAL.
- Notas finais da Valmet referentes ao Trator de pneus 138.4.

11 ANEXOS.

11.1 Fomulários

Nº 01 Registro de Trabalho das Máquinas (Folhas A e B).

Nº 02 Registro de Tempo e Custo.

Nº 03 Sumário Anual.

11.2 Quadros (ORTN e Cotação do Dólar).

A – Evolução Mensal das Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional, ORTN – 1964-1985.

B – Cotação do Dólar – 1984-1985.

11.3 Mapa dos trabalhos realizados com o trator Valmet e seus implementos, elaborado pelo Colégio Agrícola de Brasília.

11.4 Gráficos.

Nº 01 – Seqüência da Construção de Drenos com o Valmet 138.4 e a Valetadeira Dondi.

Nº 02 – Tipos de trabalho da Valetadeira Dondi.

PROJETO DEMONSTRATIVO DO COLÉGIO AGRÍCOLA
Registro de Trabalho das Máquinas

Máquina: _____

Nº : _____

Propiedade: _____

DATA	TIPO DE TRABALHO	IMPLEMENTOS	CAMPOS Nº	MEDIDAS			PERÍODOS (horas)			OBSERVAÇÕES
				ÁREA (ha)	EXTENSÃO (km)	VOLUME	INÍCIO	TÉRMINO	TOTAL	

REGISTRO DE TEMPO E CUSTO

PARA O MÊS DE _____ DE 19 _____

DATA	HORAS DE DA MÁQUINA	DIESEL		GASOLINA		ÓLEO LUBRIFICANTE		GRAXA		FILTROS		DESPESAS DIVERSAS		ÓLEO HIDRÁULICO		PEÇAS DE REPOSIÇÃO		MÃO DE OBRA CONCRETADO		LEITURA DO MEDIDOR DE HORAS	TIPO DE TRABALHO REALIZADO		
		QUANTIDADE UTILIZADA	CUSTO TOTAL	QUANTIDADE UTILIZADA	CUSTO TOTAL	QUANTIDADE UTILIZADA	CUSTO TOTAL	QUANTIDADE UTILIZADA	CUSTO TOTAL	QUANTIDADE UTILIZADA	CUSTO TOTAL	ESPECIE	CUSTO TOTAL	QUANTIDADE UTILIZADA	CUSTO TOTAL	TIPO DE CONCRETADO	CUSTO TOTAL	TEMPO	CUSTO TOTAL			TEMPO	CUSTO TOTAL
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							
Totais																							

Custo Horário de Operação _____ = custo p/ hora
 Total de horas de trabalho da máquina _____
 Custo total mensal _____
 Total do medidor de horas _____
 Última leitura.....
 Primeira leitura.....
 Diferença.....
 Transfira os totais deste mês para o sumário anual ao fim deste livroeto.




QUADRO A

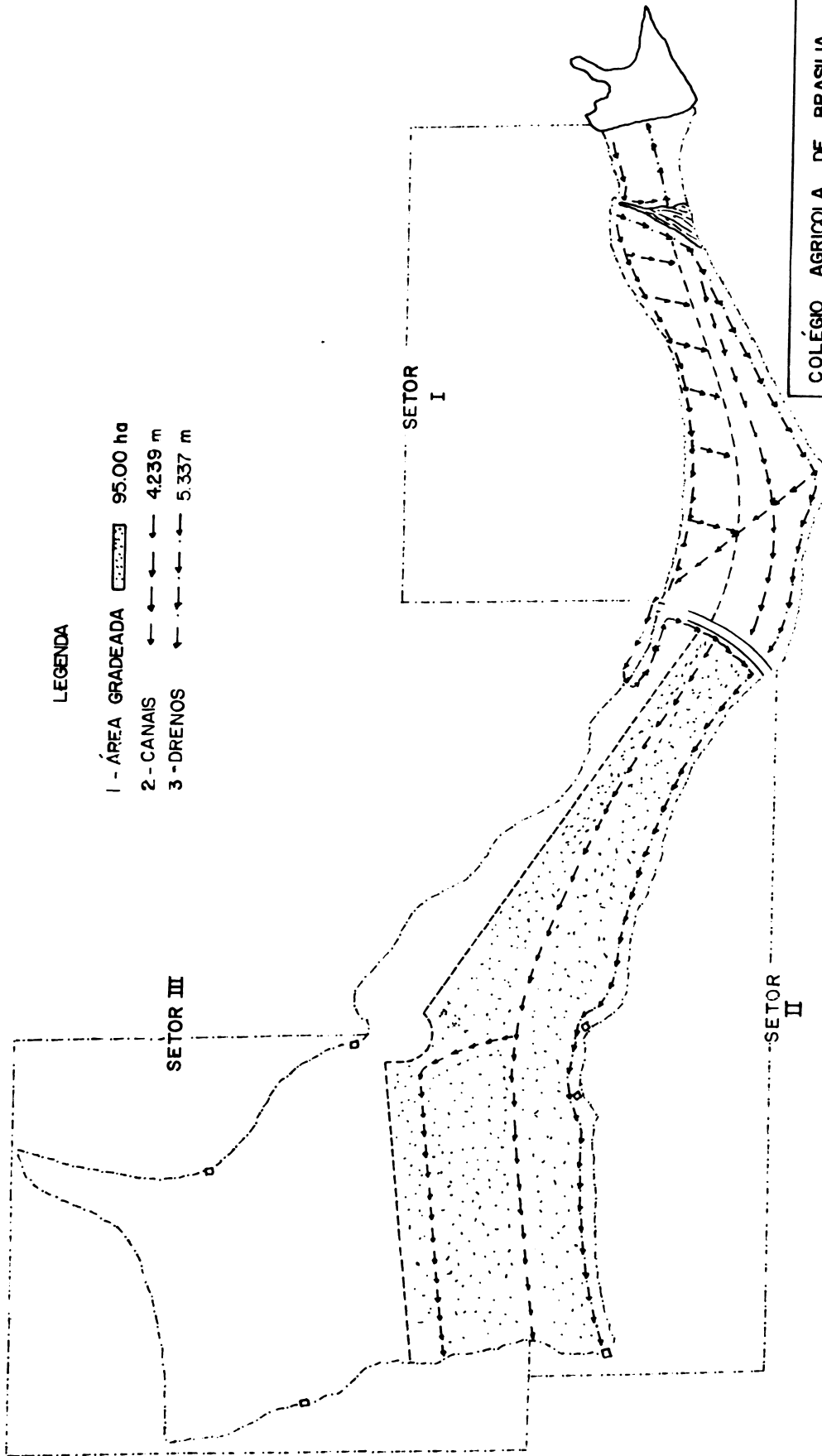
EVOLUÇÃO MENSAL DAS OBRIGAÇÕES REAJUSTÁVEIS DO TESOURO NACIONAL – ORTN

ANOS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1964	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,00	10,00	10,00
1985	11,30	11,30	13,40	13,40	15,20	15,20	15,70	15,90	16,05	16,30	16,05	16,30
1967	16,60	17,06	17,30	17,60	18,28	19,09	19,87	20,43	21,01	21,61	16,06	22,69
1967	23,23	23,78	24,28	24,64	25,01	25,45	26,18	26,84	27,25	27,38	27,57	27,96
1968	28,48	28,98	29,40	29,83	30,39	31,20	32,09	32,81	33,41	33,88	34,39	34,95
1969	35,62	36,27	36,91	37,43	38,01	38,48	39,00	39,27	39,56	39,92	40,57	41,42
1970	42,35	43,30	44,17	44,67	45,08	45,50	46,20	46,61	47,05	47,61	48,51	49,54
1971	50,51	51,44	52,12	52,64	53,25	54,01	55,08	56,18	57,36	58,61	59,79	60,77
1972	61,52	62,26	63,09	63,81	64,66	65,75	66,93	67,89	68,46	68,95	69,61	70,07
1973	70,87	71,57	72,32	73,19	74,03	74,97	75,80	76,48	77,12	77,87	78,40	79,07
1974	80,62	81,47	82,69	83,73	85,10	86,91	89,90	93,75	98,22	101,90	104,10	105,41
1975	108,20	108,38	110,18	112,25	114,49	117,13	119,27	121,31	123,20	125,70	128,43	130,93
1976	133,34	185,90	138,94	142,24	145,83	150,17	154,60	158,55	162,97	168,33	174,40	179,68
1977	183,08	186,83	190,51	194,83	200,45	206,90	213,80	219,51	224,01	227,15	230,30	233,74
1978	238,32	243,35	248,99	255,41	262,87	270,88	279,04	287,58	295,57	303,29	310,49	318,44
1979	326,82	334,20	341,97	350,51	363,64	377,54	390,10	400,71	412,24	428,80	448,47	468,71
1980	487,83	508,33	527,14	546,64	566,86	586,13	604,89	634,25	644,23	663,56	684,79	706,70
1981	738,50	775,43	825,83	877,86	930,53	986,36	1.045,54	1.108,27	1.172,56	1.239,39	1.310,04	1.382,09
1982	1.453,95	1.526,66	1.602,99	1.683,14	1.775,71	1.873,37	1.976,41	2.094,99	2.241,64	2.398,55	2.566,45	2.733,27
1983	2.910,93	3.085,59	3.292,32	3.588,63	3.911,61	4.224,54	4.554,05	4.963,91	5.335,84	5.897,49	6.469,55	7.012,99
1984	7.545,98	8.285,49	9.304,61	10.335,07	11.145,99	12.137,98	13.257,67	14.619,90	16.169,61	17.867,00	20.118,71	22.110,46
1985	24.432,06	27.510,50										

Período: 1985-86				COTAÇÃO DO DÓLAR				QUADRO B	
DATA	COTAÇÃO PARA COMPRA	COTAÇÃO PARA VENDA	DATA	COTAÇÃO PARA COMPRA	COTAÇÃO PARA VENDA	DATA	COTAÇÃO PARA COMPRA	COTAÇÃO PARA VENDA	
9.1.1984	993	998	7.5.1984	1.465	1.472	5.9.1984	2.130	2.141	
13.1.1984	1.008	1.013	11.5.1984	1.485	1.492	11.9.1984	2.166	2.177	
18.1.1984	1.026	1.031	16.5.1984	1.505	1.513	18.9.1984	2.205	2.216	
23.1.1984	1.043	1.048	21.5.1984	1.526	1.534	21.9.1984	2.242	2.253	
26.1.1984	1.060	1.065	25.5.1984	1.550	1.558	25.9.1984	2.279	2.290	
31.1.1984	1.075	1.080	30.5.1984	1.574	1.582	28.9.1984	2.317	2.329	
6.2.1984	1.093	1.098	4.6.1984	1.596	1.604	3.10.1984	2.356	2.368	
10.2.1984	1.110	1.116	8.6.1984	1.618	1.626	9.10.1984	2.395	2.407	
15.2.1984	1.128	1.134	15.6.1984	1.641	1.649	15.10.1984	2.437	2.449	
21.2.1984	1.151	1.157	21.6.1984	1.665	1.673	19.10.1984	2.481	2.493	
24.2.1984	1.176	1.182	26.6.1984	1.691	1.699	24.10.1984	2.534	2.537	
29.2.1984	1.207	1.213	29.6.1984	1.719	1.728	31.10.1984	2.609	2.622	
7.3.1984	1.225	1.231	4.7.1984	1.744	1.753	7.11.1984	2.647	2.660	
12.3.1984	1.243	1.249	9.7.1984	1.770	1.779	12.11.1984	2.685	2.698	
15.3.1984	1.261	1.267	13.7.1984	1.800	1.809	16.11.1984	2.724	2.738	
19.3.1984	1.279	1.285	18.7.1984	1.833	1.842	21.11.1984	2.767	2.781	
26.3.1984	1.304	1.311	24.7.1984	1.870	1.879	27.11.1984	2.814	2.828	
30.3.1984	1.328	1.335	30.7.1984	1.896	1.905	1.12.1984	2.867	2.881	
4.4.1984	1.348	1.355	3.8.1984	1.923	1.933	5.12.1984	2.908	2.923	
9.4.1984	1.369	1.376	9.8.1984	1.951	1.961	10.12.1984	2.950	2.965	
16.4.1984	1.388	1.395	16.8.1984	1.983	1.993	14.12.1984	2.993	3.008	
23.4.1984	1.408	1.415	21.8.1984	2.017	2.027	20.12.1984	3.091	3.106	
26.4.1984	1.428	1.435	24.8.1984	2.052	2.062	28.12.1984	3.168	3.184	
30.4.1984	1.446	1.453	30.8.1984	2.097	2.107	7.1.1985	3.228	3.244	

LEGENDA

- 1 - ÁREA GRADEADA  95.00 ha
- 2 - CANAIS  4.239 m
- 3 - DRENOS  5.337 m

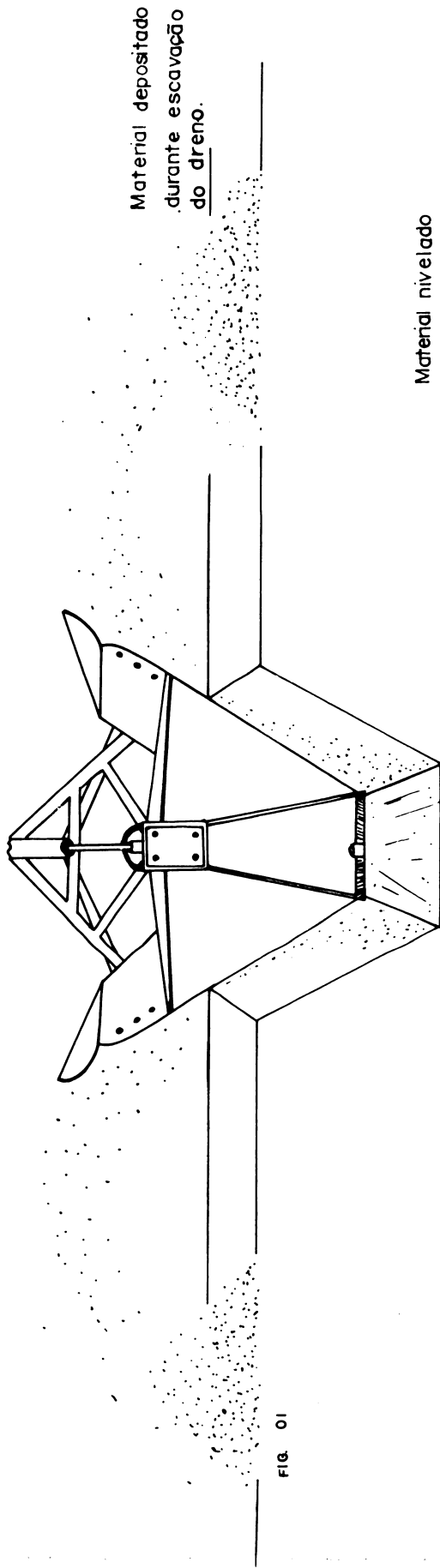


COLÉGIO AGRÍCOLA DE BRASÍLIA

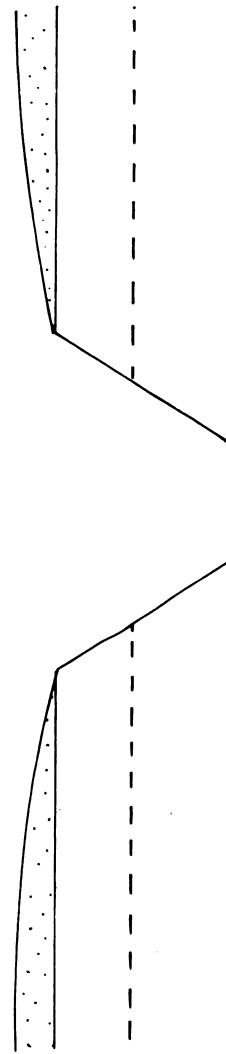
PROJETO DEMONSTRATIVO

TRABALHOS REALIZADOS
COM O TRATOR DE PNEUS VAL-
MET 138.4 TURBO E IMPLEMEN-
TOS.

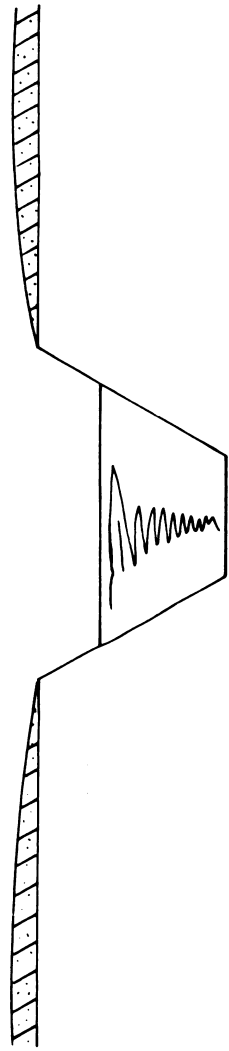
" SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO DE DRENOS COM TRATOR VALMET 138-4 E VALETEIRA DONDI. "



Material nivelado



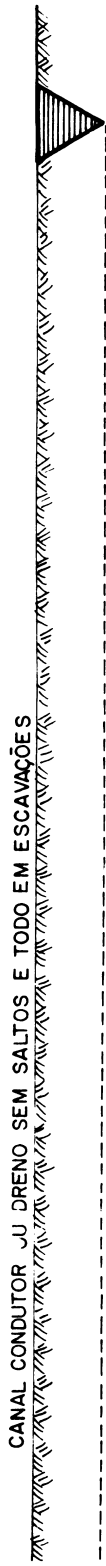
Material compactado



Dreno concluído em funcionamento

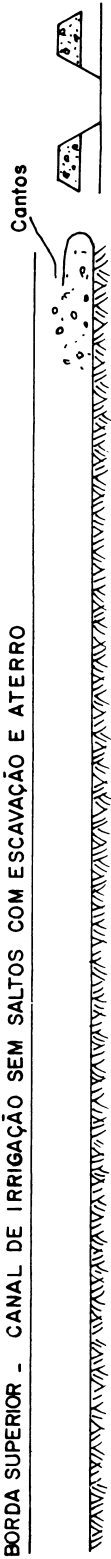
TIPOS DE TRABALHOS DA VALETADEIRA DONDI

Cortes longitudinais



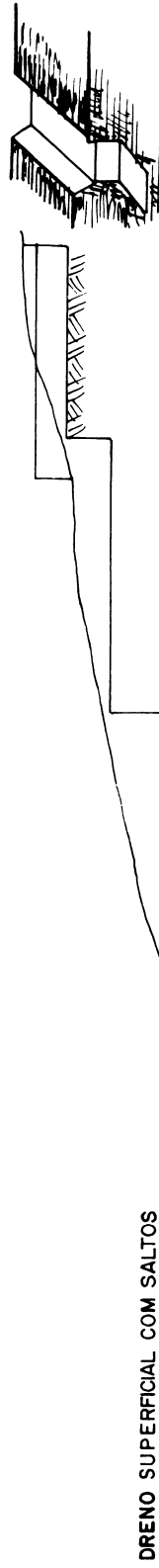
1.

BORDA SUPERIOR - CANAL DE IRRIGAÇÃO SEM SALTOS COM ESCAVAÇÃO E ATERRO

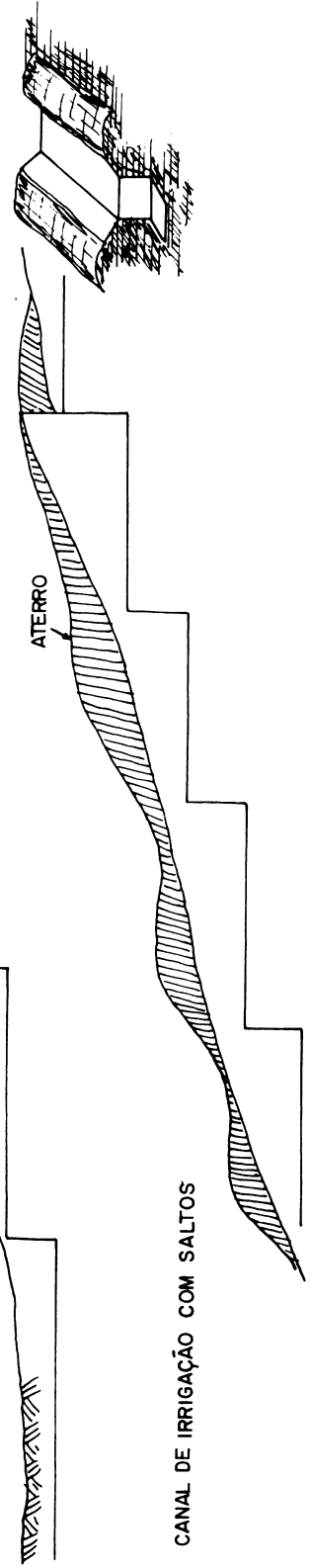


2.

Secoes transversais



DRENO SUPERFICIAL COM SALTOS



3.

ANIVERSÁRIO DE PLANALTINA



Colaborando também nas festividades comemorativas do centenário da cidade de Planaltina-DF, o Colégio Agrícola e o PROVARZEAS-MA.

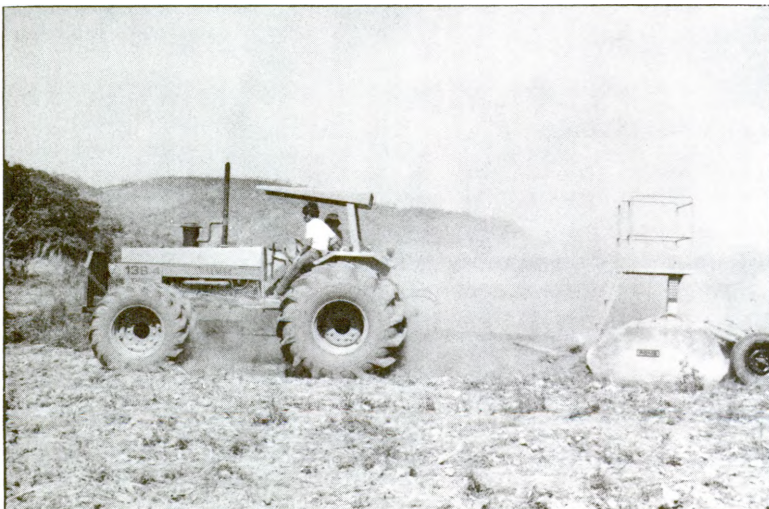


Presença do trator de pneus Valmet, de propriedade do PROVARZEAS, no desfile.

NIVELAMENTO



Vista das primeiras passadas para o "aplainamento" do terreno, no Setor II. Este terreno foi nivelado anteriormente por centróides. O trabalho do Valmet e da caçamba niveladora vai somente "ajeitar" o microrrelevo.



Na foto vêem-se os restos de palha e vegetação rasteira que o trator e a caçamba nivelador estão limpando.

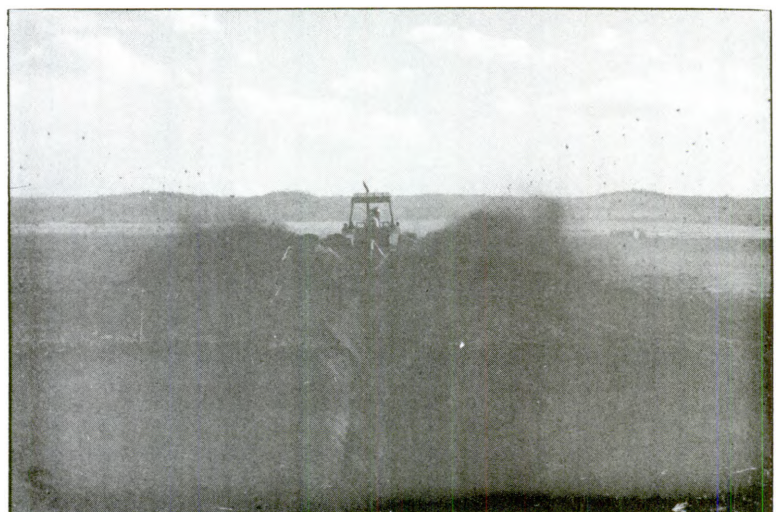


Final da limpeza do terreno com o trator e caçamba, para início dos trabalhos.

ABERTURA DE CANAIS E DRENOS

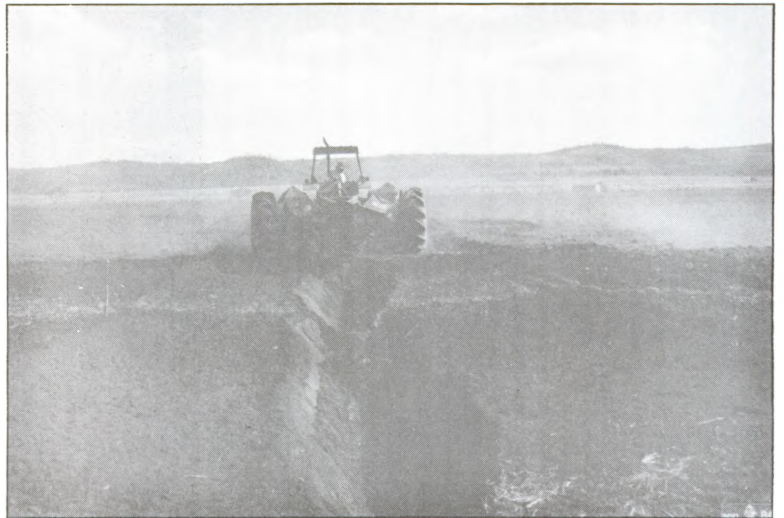


Execução de um dos canais irrigantes usando a valetadeira Dondi.



Construção de um dreno superficial com saltos hidráulicos. Observe-se o movimento de terra que é lançada a distância de aproximadamente 5 metros, facilitando o acabamento.

Observe-se que esta valetadeira não acumula material nas bordas, pois é regulada para não fazê-lo.



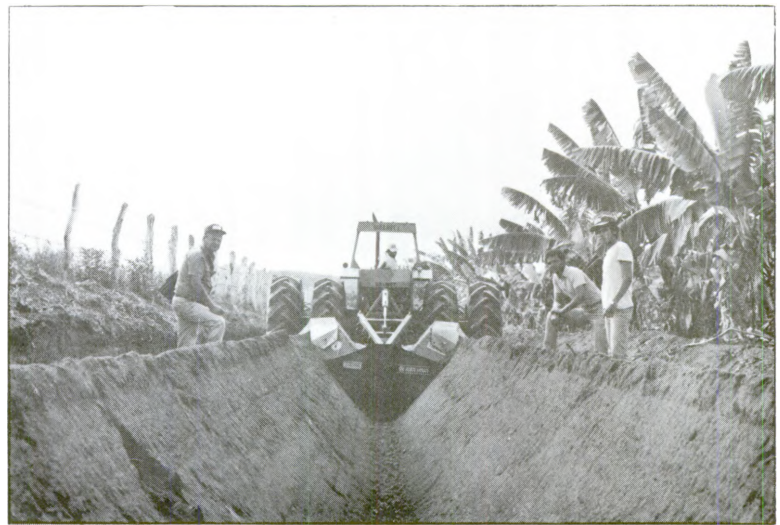
Na foto vê-se a valetadeira trabalhando em canal irrigante com saltos. O trabalho começa nas partes baixas até alcançar e prosseguir as partes altas.



Canal principal no Setor II. Note-se o acabamento perfeito da seção transversal, a estabilidade dos taludes e a limpeza do fundo do canal.



Para sua maior estabilidade no terreno, a máquina trabalha com oito pneus, o que obriga a confecção previa de uma plataforma com largura adequada aos pneus.



A valetadeira escava 50% deste canal. O trabalho restante é feito pelas abas da valetadeira que não deixam o material "escapar", acumulando-o na borda.

OUTROS TRABALHOS



Apoio aos trabalhos do trator de esteiras D4E Caterpillar no aterro do canal principal, ajudando na distribuição do material.

Outro aspecto do mesmo trabalho. O material é distribuído pela caçamba niveladora.



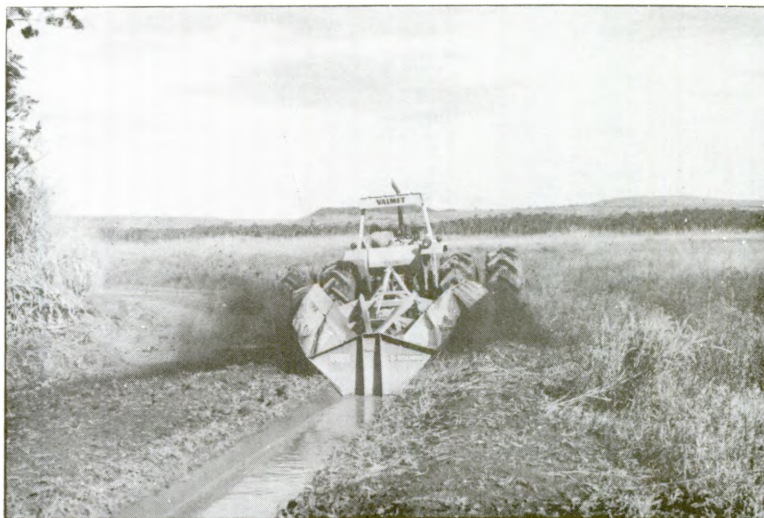
A valetadeira regulada para construção dos canais, observa-se o material que esta saindo do corte e depositado ao lado para conformar a borda do canal.

Momentos do acabamento no nivelamento em tabuleiros.





Construção de um dreno principal com água.

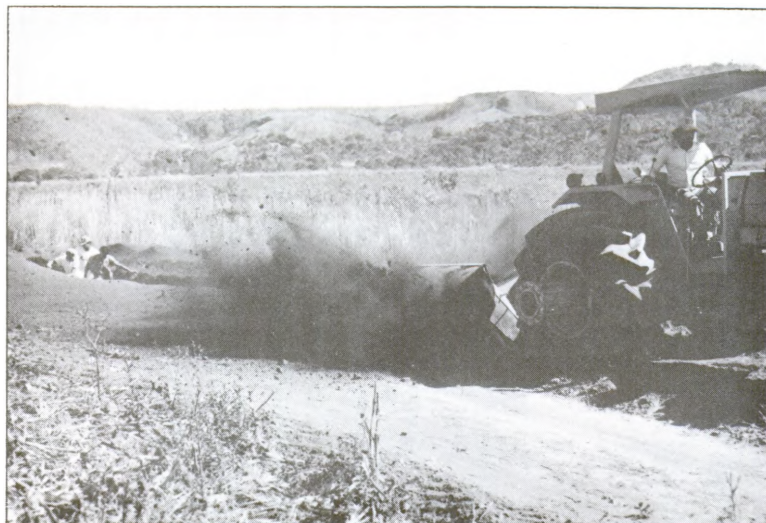


Outro aspecto do canal. Note-se o desempenho em lugares úmidos porém de solo firme.



Construção de drenos úmidos em terreno úmido e firme.

Note-se o lançamento lateral de terra, mesmo úmida.



Vista da seção transversal do canal principal no Setor III. O Dr. Matute e outros técnicos mostram os trabalhos realizados no projeto pelo Valmet e a valetadeira Dondi.

Técnicos da EMBRATER em visita aos trabalhos realizados pela Valmet e valetadeira Dondi.





Inspeção e medição das seções transversais dos canais e drenos feitas pelos técnicos do Colégio.



Vistas laterais da construção de canais e drenos pelo trator Valmet e valetadeira Dondi.



117 11A
117 11A
117 11A



Colégio Agrícola de Brasília, Projeto Demonstrativo de Irrigação e Drenagem, área da várzea plantada de arroz.