

BAR, L. C. de
1986

I Curso de Uso e Manejo da Irrigação

**CNPMS, 10 anos
pesquisando para o produtor**
————— 1976-86 —————



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo — CNPMS
Sete Lagoas — MG

USO E MANEJO DE IRRIGAÇÃO

Considerações Gerais sobre Provárzeas:

- 1) *Projeto Jari - PA*
- 2) *Projeto Formoso - GO*
- 3) *Projeto Lassance - MG*

Eng^o Agr^o Luciano Cordoval de Barros

Covênio EPAMIG/EMBRAPA

PROJETO JARÍ (ARROZ)
(VÁRZEA PANTANOSA)

Luciano C. de Barros

Permanente Inundada.

Vegetação = Buritis e plantas aquáticas rasteiras.

Passos para Desenvolver a várzea

- Elaborou-se um plano geral para 4000 ha, a ser implantado em 8 anos, com módulo de 500 ha/ano.

1) - Recuperação da várzea:

Cada área de 500 ha foi protegida primeiramente por diques elevados, drenos coletores e interiores, estação de bombeamento de drenagem (sistema Holandez) " POLDERS ", provocando secagem da área.

2) - Limpeza da área:

- Se deu com a derrubada dos buritis, enleiramento e queima.
- Gradagem da vegetação rasteira e queima. Grade 40"

3) - Delineamento interno:

Após limpeza foi executada a malha interna de canais principais e secundários, drenos principais e secundários, estradas de escoamento de máquinas e produção, taipas divisórias parcelares e dreno parcelares.

Cada quadra de 100 ha era regularizada seguindo a predominância topográfica existente.

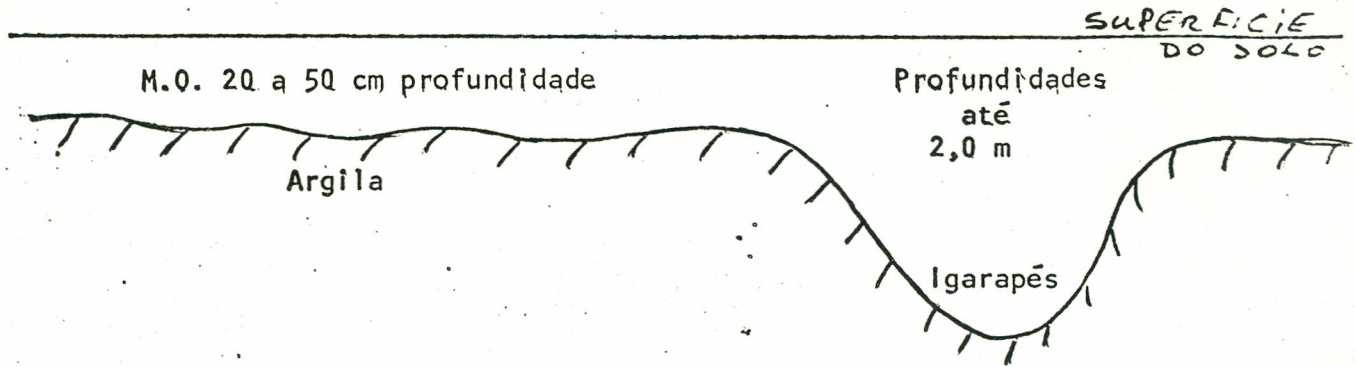
A elaboração da planta foi baseada em aerofotogrametria, desenhado em planta hidro-fotografica, na escala de 1:2000, com curvas de 0,50 em 0,50m. Os estudos para delineamentos internos de uma quadra de 100 ha na escala 1:1000 com curvas de 0,25 em 0,25m e malha de 100 x 50m.

4) - Sistematização:

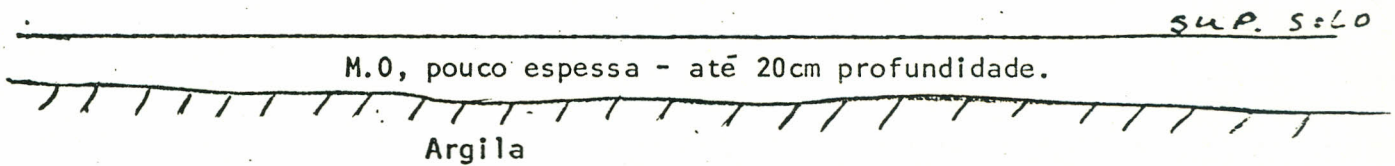
Como foi dito cada quadra foi regularizada, seguindo a tendencia natural do terreno.

Passos:

Inicialmente foi detectado que a camada turfosa variava em espessura, exigindo estudo detalhado.

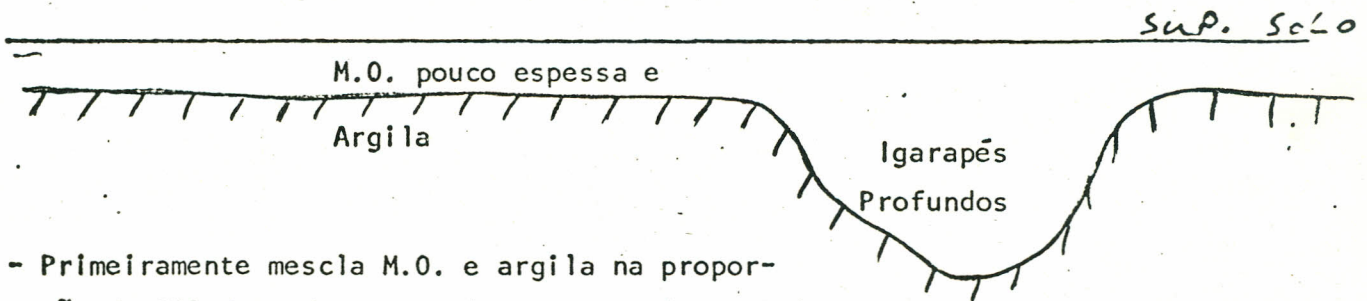


1) - Quando a camada de materia organica era pouco espessa

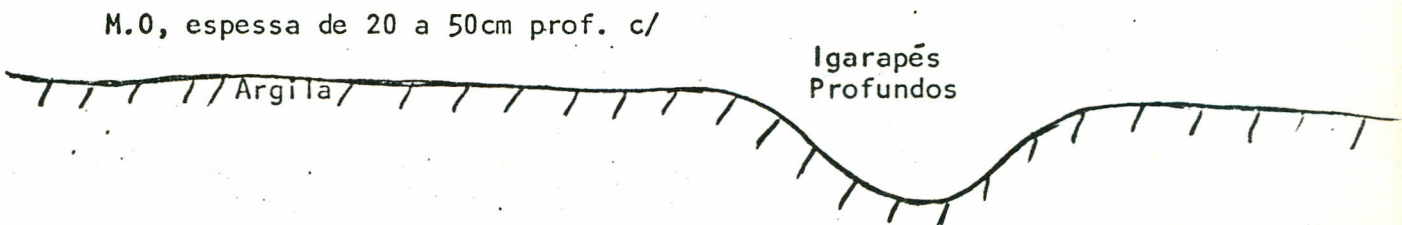
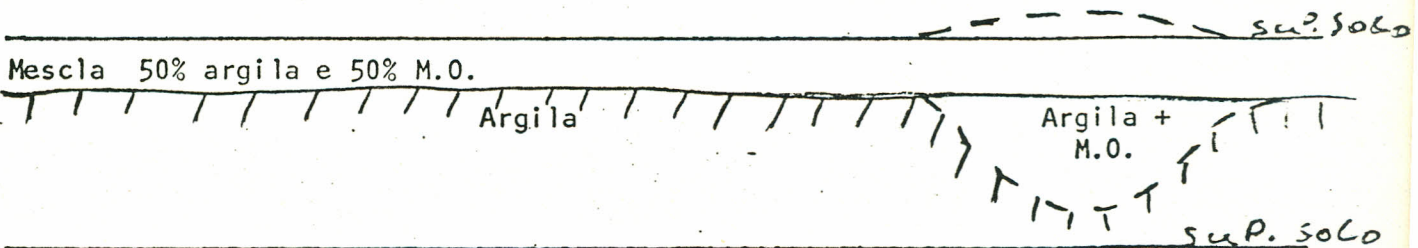


Neste caso apenas mesclava M.O. com argila através de gradagem profunda e acabamento em nivelamento.

Mescla de 50% argila e 50% M.O.



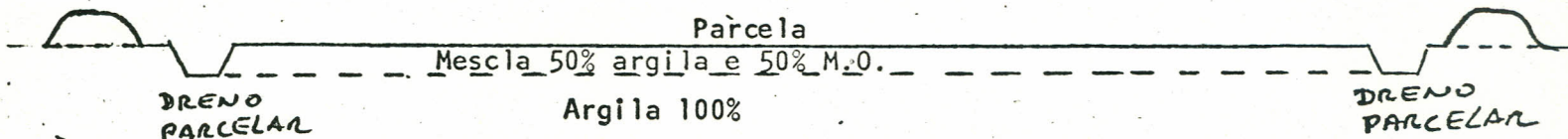
- Primeiramente mescla M.O. e argila na proporção de 50% de cada; posteriormente retira a M.O. dos veios de igarapês distribuindo-a sobre a superfície mesclada. Repete a operação de mesclagem e retorna parte aoveios de igarapês aterrando-os aos lados.



Neste caso tanto a retirada do excesso de M.O. da superfície do solo, como dos veios de igarapês é realizada para as margens da área.

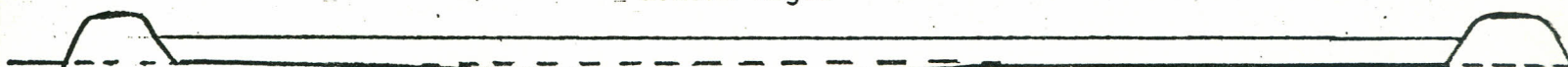
Mescla-se argila e M.O. nas proporções de 50% de cada e aterra os igarapês. Em todos os tres casos usa-se Land-Plane nos acabamentos.

Corte esquemático de uma parcela sistematizada.

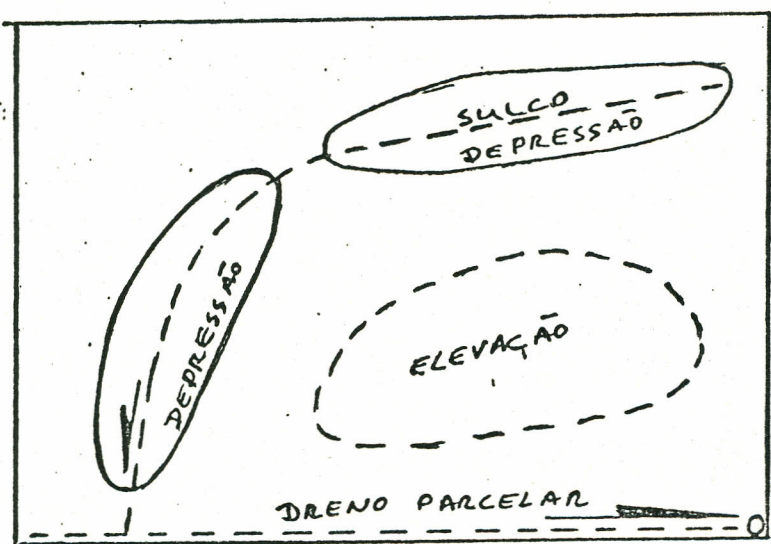


Obs: Em nenhuma quadra houve preocupação de nivelar no piquete ou seja dotar a quadra de lamina constante ou homogeneas, nem tampouco cortar pequenas elevações de 5 a 15cm, bem como depressões de mesmas proporções ex:

Lamina d'água



Lamina de 30 cm na depressão



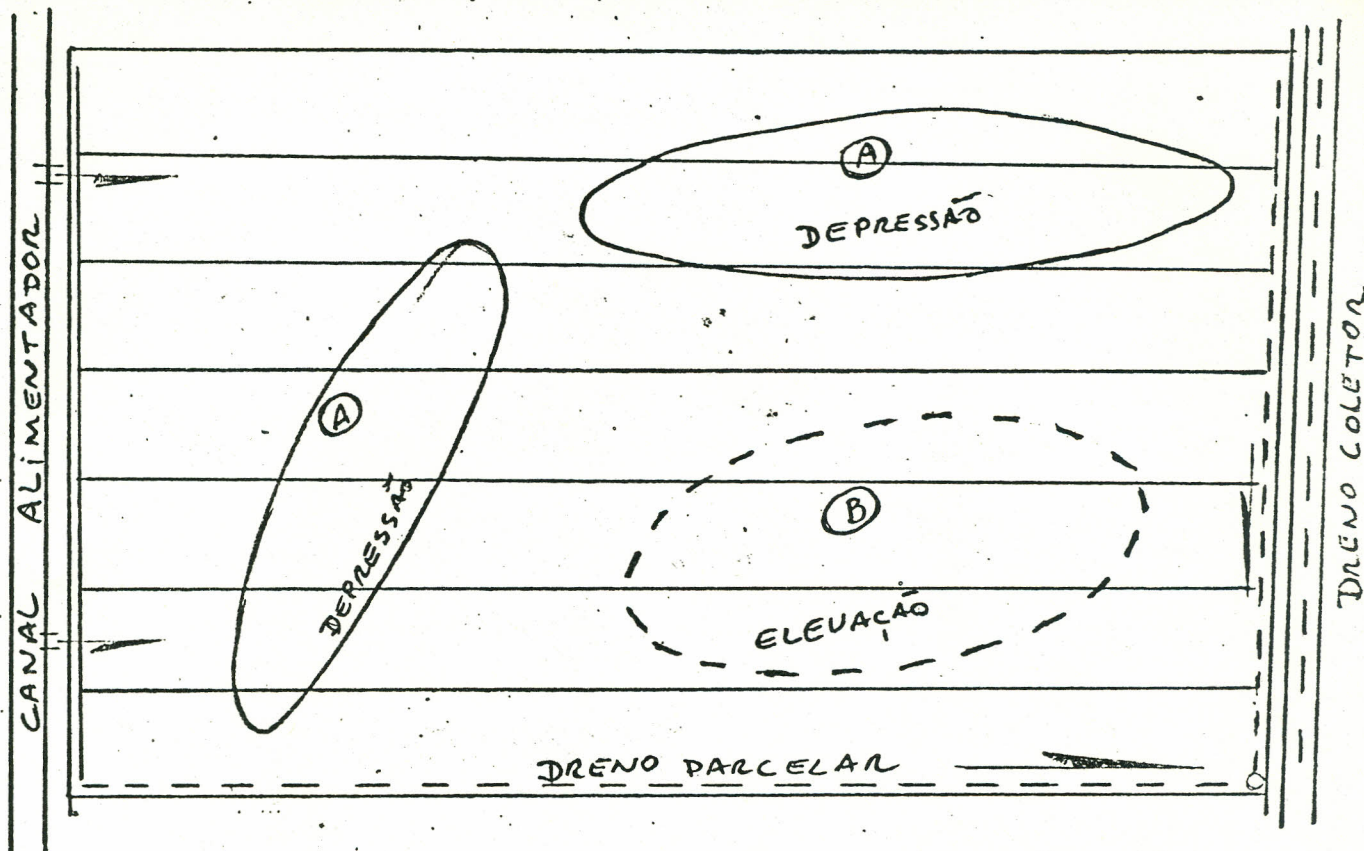
Primeiramente se planta com a parcela inundada.

3 a 5 dias após, retira-se a água surgindo as poças. Com um trator de esteira pantaneiro, dá-se uma passada sulcando as poças e interligando-as ao dreno parcelar, drenando-as.

Obs = Plantio de avião

Quanto ao fato do arroz no início de desenvolvimento ficar submerso, se controla com elevações e abaixamentos sucessivos da lamina d'água até que o mesmo cresça suficiente para manter a lamina máxima desejada.

Quando não se tem o recurso de um trator pantaneiro, pode sulcar no seco simultaneamente ao plantio. Esta é uma adaptação do autor ao processo citado ex:

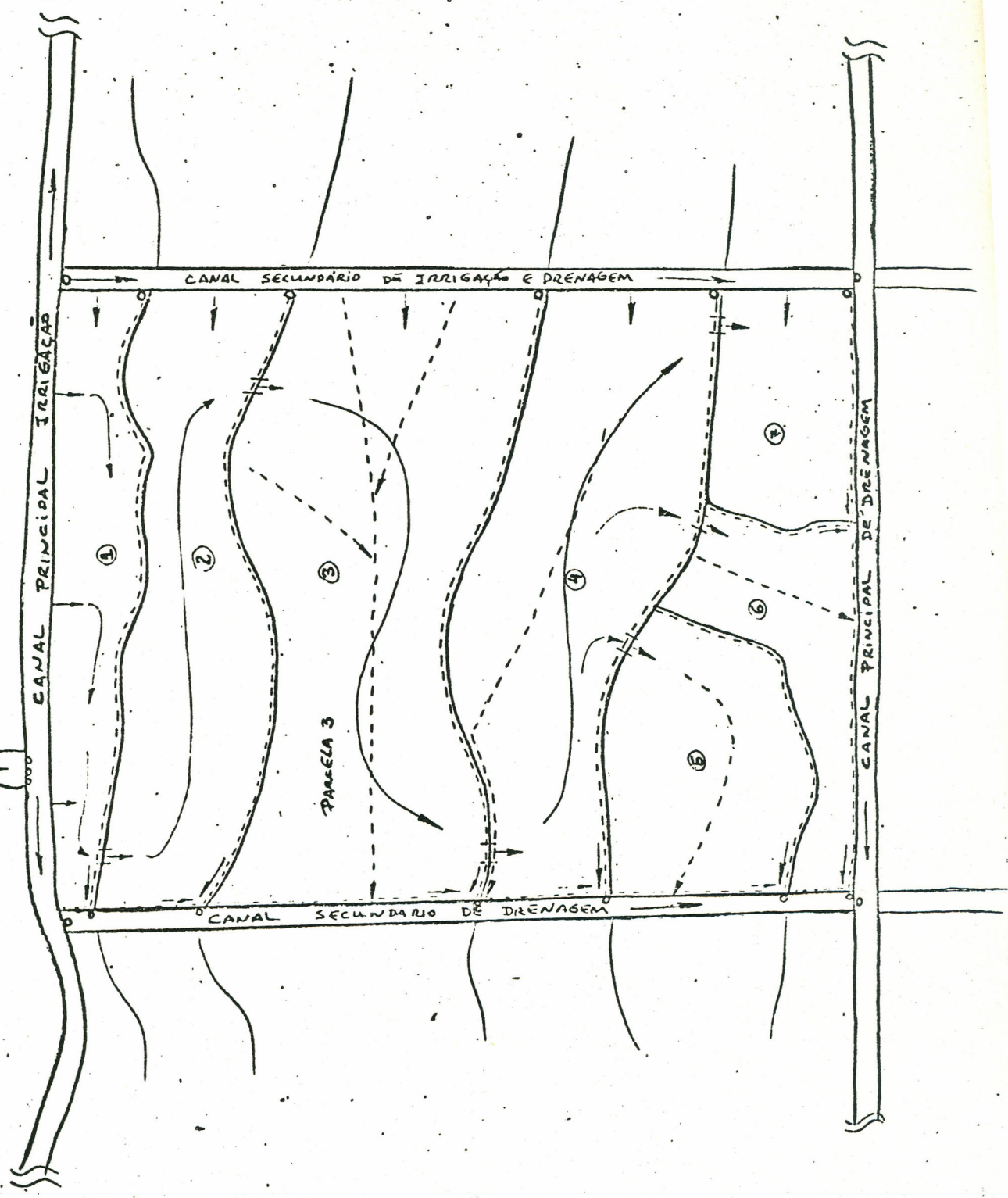


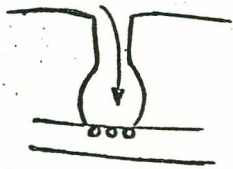
Usando o mesmo exemplo anterior as duas depressões estão sendo cortadas e drenadas por todos os sulcos executados. Os mesmos sulcos drenantes são eficientes no início da inundação levando água rapidamente a todos os cantos da parcela, inclusive rasgando a elevação suave. O espaçamento entre sulcos paralelos pode ser de 10 a 20 m dependendo da maior ou menor largura da parcela.

SISTEMA PROVAZIEAS JARI
ESQUEMA QUARCA TIPO (200ha).

RIO JARI

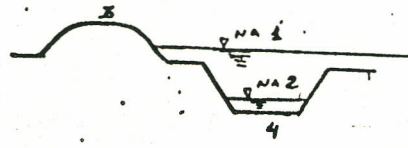
Foz Rio Arica Jomas





CAPTACÃO PRINCIPAL E CANAL DE CHAMADA DO RIO.

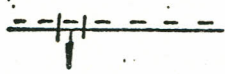
TAIPA/DRENO PARCELAR EXECUTADA C/ RETRO-ESCALA



- NA 1 = NIVEL D'ÁGUA IRRIGANDO.
- NA 2 = NIVEL D'ÁGUA DRENANDO.
- 3 = TAIPA DE 1,2 m ALTURA X 2,5 m BASE.
- 4 = DRENO PARCELAR EM DIVISÓRIAS.



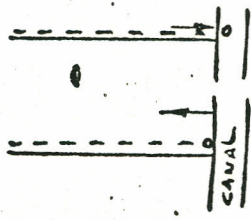
DRENO PARCELAR PROPIAMENTE DITO.



COMPORTA PARA CIRCULAÇÃO DE ÁGUA.

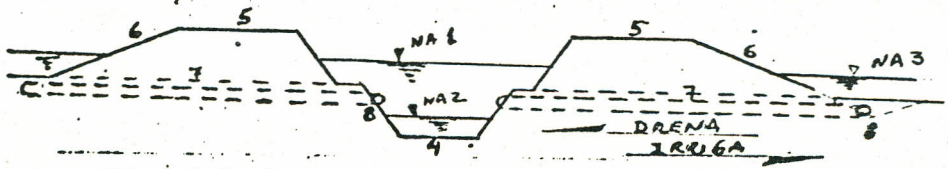


SENTIDO DE CIRCULAÇÃO DA ÁGUA.



BUEIRO C/ COMPORTA P/ CONTROLE IRRIG. E DRENAGEM

BUEIRO IRRIGAÇÃO E CANAL



- NA 1 = NIVEL ÁGUA NO CANAL IRRIGANDO - NA 2 = NIVEL CANAL DRENANDO.
- NA 3 = NIVEL DA QUADRA OU PARCELA INUNDADA - 4 - CANAL/DRENO -
- 5 = PISTA, ESTRADA ATERRAJA - 6 = RAMPA DE ACESSO ÀS PARCELAS -
- 7 = BUEIRO TUBULAR REVERSÍVEL - 8 = SAÍDA TUBULAR AFOGADA.

PROJETO FORMOSO

CONCEPÇÃO:

A área do projeto é margeada no seu sentido longitudinal, de um lado pelo rio formoso e pelo outro lado com o córrego calumbí.

No sentido longitudinal o declive é em torno de 0,20m/Km em 0,20 m/00 e no sentido transversal 0,80m 0/00. Como se ve são condições excepcionais, sob encomenda para elaborar um ótimo plano.

Por ser uma planície regular, homogênea, com declives constante e quase fixos em ambos sentidos, se pode planejar com simetria e paralelismo, usando um sistema modulado.

Para se ter uma ideia da excepcionalidade desta planície, nas águas o lençol freático aflora sobre a superfície do solo formando lamina naturalmente. Este potencial antes do projeto já era largamente explorado pelos fazendeiros locais.

O projetista do formoso foi muito feliz em sua concepção, sua imaginação e criatividade foi muito fértil; ele acoplou um projeto às condições naturais do terreno, da mesma maneira que se coloca um par de luvas nas mãos.

Usou a margem longitudinal superior paralela ao rio para traçar o canal principal, usando a água do rio por gravidade através de um barramento do mesmo e derivando-o ao canal.

Também usou a margem longitudinal inferior paralela ao córrego calumbí, para traçar o dreno coletor principal do projeto. (ver planta geral).

Aproveitando o declive natural no sentido transversal, foi traçado alternadamente canais e drenos secundários paralelos e distanciados 1 000m um do outro sucessivamente.

Perpendicular aos canais e drenos secundários foram traçadas divisórias parcelares a cada 250m, encerrando parcelas de 25,0 ha cada em todo o projeto. (ver planta geral) (também esquema modular).

A cada 4 parcelas de 25,0 ha ou 100,0 ha somadas foi feita uma divisória reforçada delimitando um quadrado de 1000 x 1000m denominado "MÓDULO", as quatro parcelas interiores ao módulo, cada uma foi denominada de submódulo, 250 x 1000m = 25,0 ha.

Esta divisória reforçada de módulos, é também uma estrada que interliga transversalmente as estradas paralelas aos canais e drenos secundários (ver planta de módulo).

O objetivo de dividir em módulos tem duas finalidades, a de estrada citada acima e a de drenagem principal do módulo. As águas que passam nas taipas de cada sub-módulo, na circulação de oxigenação, acumula no dreno divisor de módulos, onde de sua dimensão superior (ver cortes B-B e C-C)

Como no projeto jari a sistematização foi por regularização simples, somente patrolamento superficial sem preocupar com cortes e aterros no piquetes. Aquele artifício de tirar poças através de sulcamentos é feito com valetadeiras acopladas a tratores com rodagem dupla, por ser o solo mais consistente.

O acesso as parcelas pelas máquinas se dá através das rampas dos canais e drenos secundários conforme demonstra o corte A-A.

Outro detalhe são os canais e drenos, suas dimensões em largura e profundidade, são dependentes do volume necessário à execução dos aterros das estradas paralelas aos mesmos. (ver corte A.A.). O canal principal desta projeto possui 62 m x 2,5 m de largura e profundidade. Esta super largura é decorrente de vários fatores, a) baixa declividade 0,2 m 0/00, b) necessidade de volume escavado para aterrar as estradas, diques protetoras de enchentes do projeto, c) da não possibilidade de aprofundar os mesmos, por causa de uma camada de cascalho proximo da superfície.

OPERAÇÃO:

Ela difere em parte do projeto jari por causa do clima chuvoso que dificulta as operações deste. Mas e ao mesmo tempo semelhante por causa de suas dimensões de gigantes.

Em ambos os projetos, com exceção do preparo do solo e colheita, todas as demais operações são feitas através da aviação agricola exemplo: adubação básica, plantio, herbicidas, inseticidas, coberturas...

Desta forma ambos projetos o setor aviação agricola e sua completa mecanização, se torna envolvido de vital importancia, bem como o dimensionamento e eficiencia deste setor.

COMERCIALIZAÇÃO:

O comercio do jari é todo feito por navegação, partindo de chatas através do canal principal até a foz do rio amazonas, de lá é repassado a navios de onde seguem ao interior ou ao litoral brasileiro.

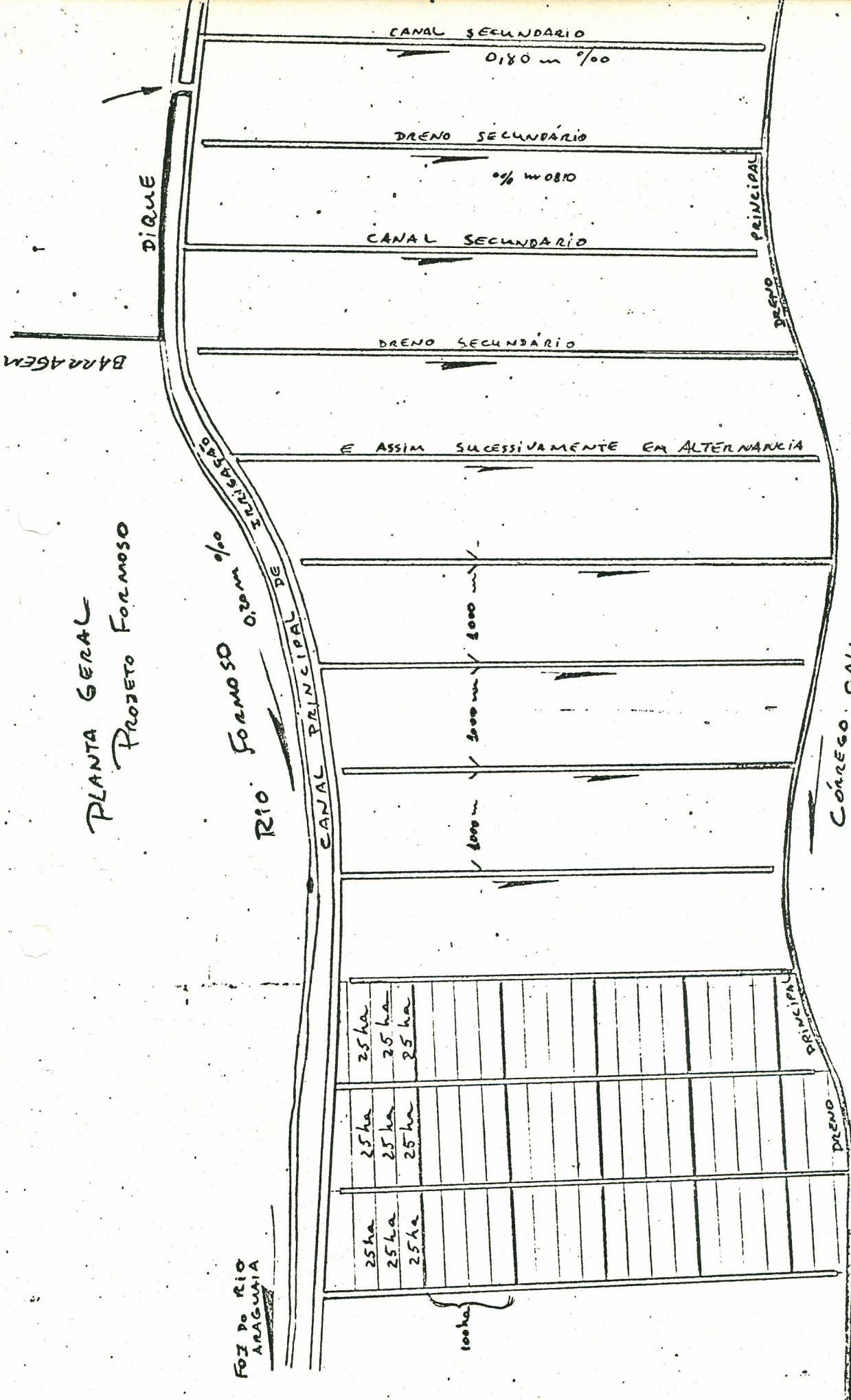
Ja o comercio do formoso torna dificio por ser até agora todo rodoviário.

Partindo da Belem -Brasilia na altura de Gurupí-GO para todo o centro-oeste norte e nordeste brasileiro. Há a possibilidade de navegação através do araguaia - tocantins - mar, mas muito tem que ser feito.

Sucessão de Culturas:

No projeto Jarí não existe sucessão de culturas, se planta arroz duas safras/ano, o clima permite, e ao mesmo tempo o clima, bem como as particularidades do sistema não permitem plantio de outra qualquer cultura.

Já no Formoso, tanto o solo como o clima permite sucessões e as conseguidas até agora foram: arroz e soja, arroz e milho, arroz e trigo. Mas com muita dificuldade no inverno com a soja, milho e trigo não conseguindo repetir a safra de inverno em mais de 20% da área. Há muito ainda que pesquisar.



PLANTA GERAL
PROJETO FORMOSO

RIO FORMOSO 0,20 m³/00

FOZ DO RIO ARAGUAIA

CANAL PRINCIPAL

CANAL SECUNDARIO

0180 m³/00

DRENO SECUNDARIO

0% W0810

CANAL SECUNDARIO

DRENO SECUNDARIO

E ASSIM SUCESSIVAMENTE EM ALTERNANCIA

1000 m³ / 1000 m³

25 ha

25 ha

25 ha

25 ha

25 ha

25 ha

100 ha

PRINCIPAL

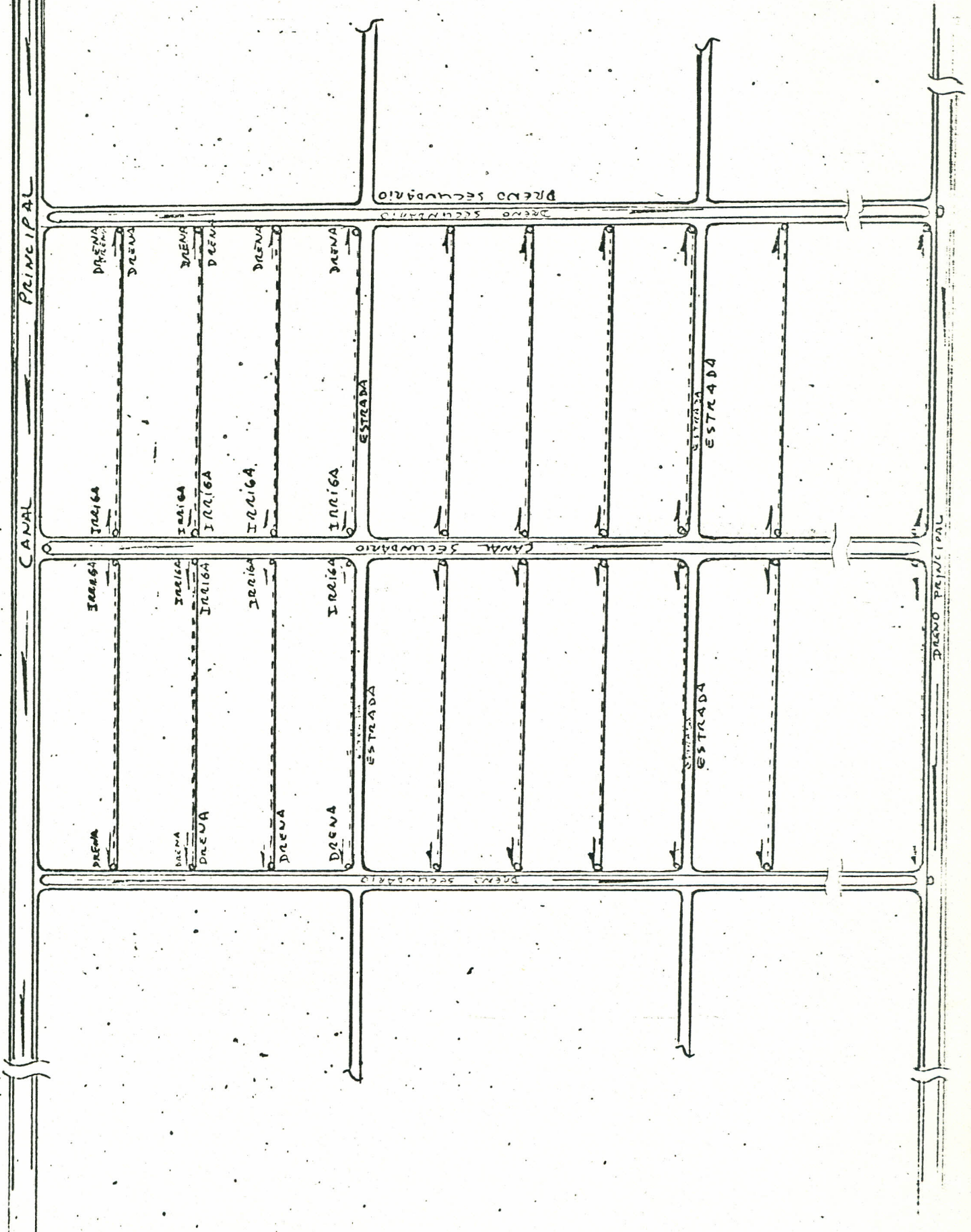
DRENO

PRINCIPAL

DRENO

CORREGO CALUMBI

ESQUEMA MODULAR DO PROJETO
PARA MOSO



CANAL PRINCIPAL

CANAL

CANAL PRINCIPAL

DRENA

DRENA

DRENA

DRENA

DRENA

DRENA

IRRIGACAO

IRRIGACAO

IRRIGACAO

IRRIGACAO

IRRIGACAO

ESTRADA

ESTRADA

ESTRADA

IRRIGACAO

IRRIGACAO

IRRIGACAO

IRRIGACAO

IRRIGACAO

DRENA

DRENA

DRENA

DRENA

DRENA

ESTRADA

ESTRADA

ESTRADA

DRENO SECUNDARIO

DRENO SECUNDARIO

CANAL SECUNDARIO

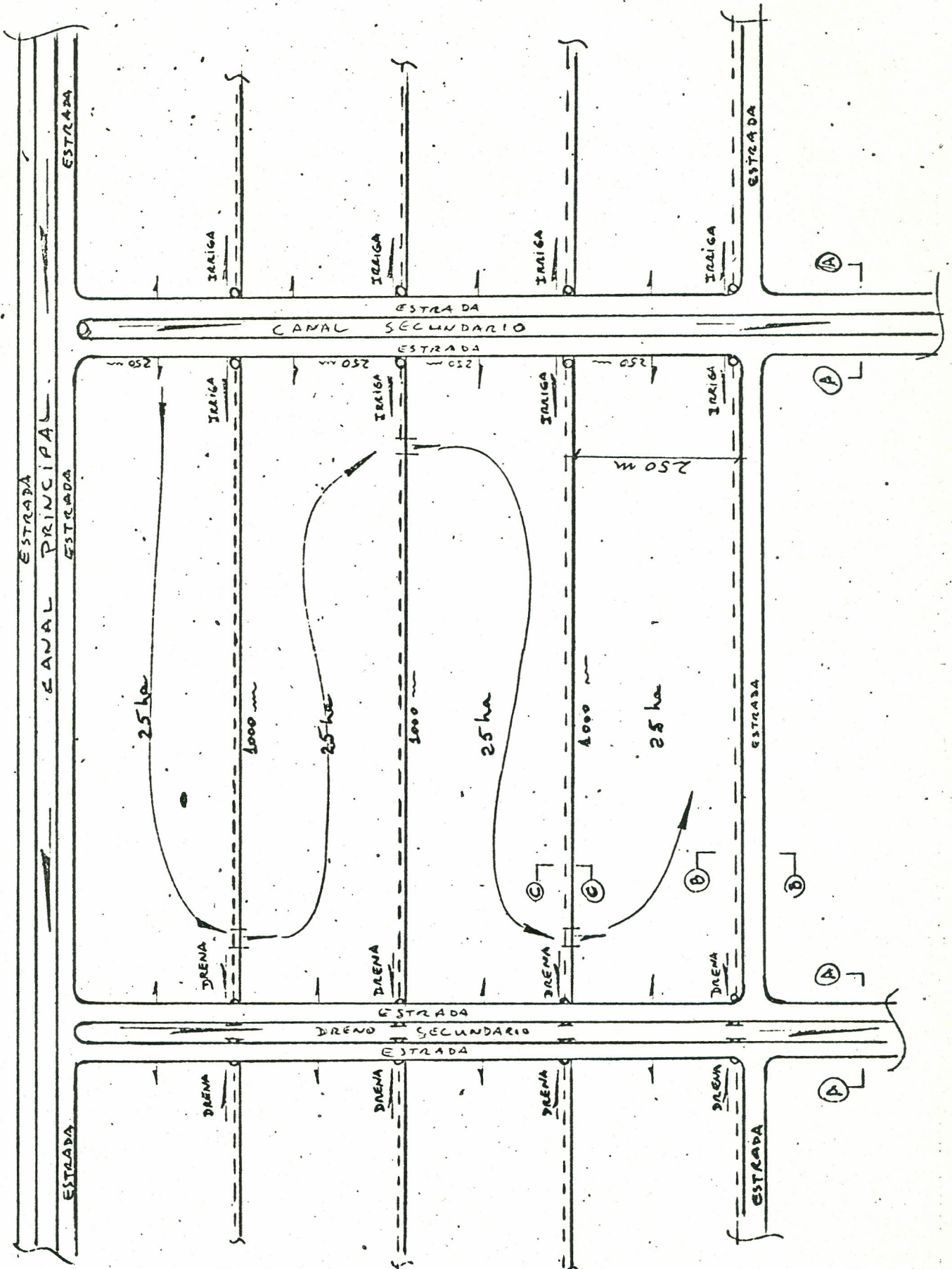
CANAL SECUNDARIO

DRENO SECUNDARIO

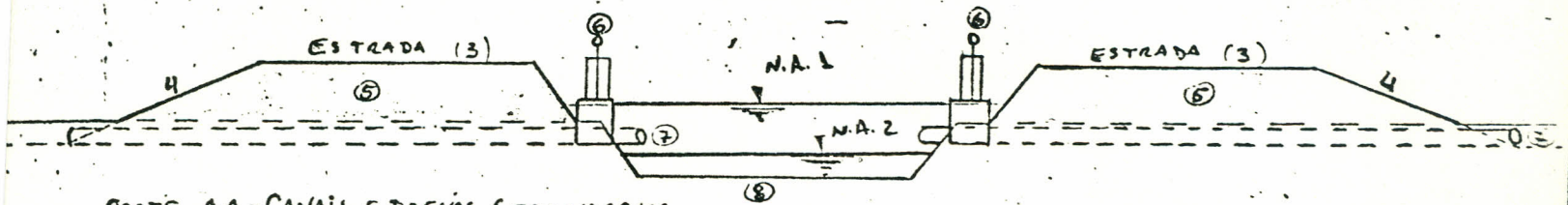
DRENO SECUNDARIO

DRENO PRINCIPAL

Módulo Projeto Formoso
 Módulo = 100 ha
 Submódulo = 25 ha



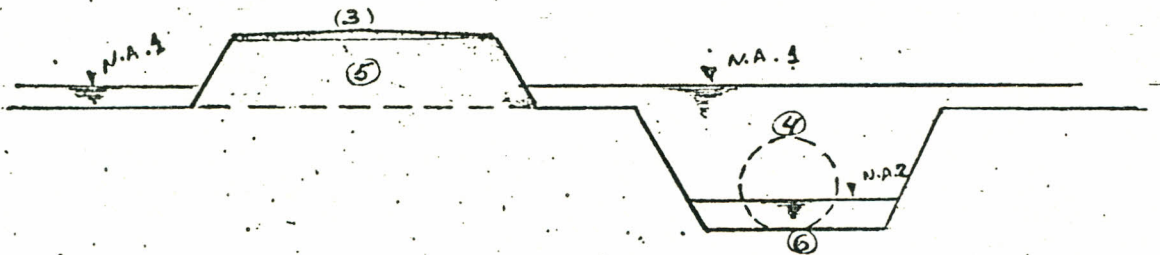
— CORTE A - A —



CORTE A-A = CANAIS E DRENOS SECUNDARIOS.

- N.A. 1 = NIVEL D'ÁGUA IRRIGANDO — N.A. 2 = NIVEL D'ÁGUA DRENANDO.
 3 = ESTRADA A TERRADA ENCASALHADA — 4 = RAMPA DE ACESSO AS PARCELAS
 5 = ATERRO FUNDAMENTAL EM VARIEA — 6 = COMPARTAS — 7 = BUEIROS
 8 = CANAL OU DRENO ESCAVADO ≡ VOLUME A TERRADO

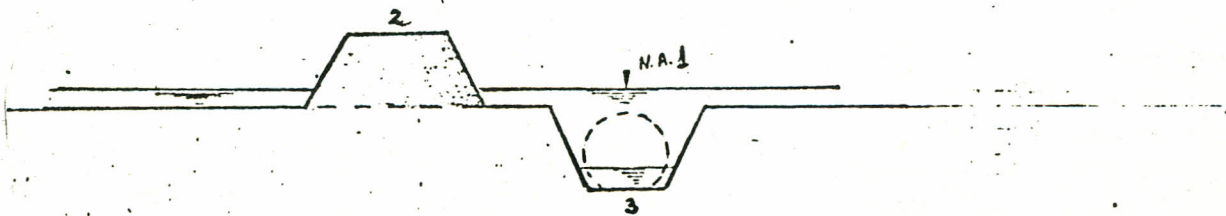
— CORTE B - B —



- CORTE B-B = DIVISOR DE MÓDULO.

- N.A. 1 = NIVEL LAMINA IRRIGANDO — N.A. 2 = NIVEL D'ÁGUA DRENANDO.
 3 = ESTRADA DIVISOR DE MÓDULOS, FACILITA ACESSOS AS ESTRADAS DE CANAIS E DRENOS.
 4 = BUEIRO PRINCIPAL DE DRENAGEM DE MÓDULO. 5 = VOLUME A TERRADO.
 6 = VOLUME CORTADO (DRENO)

— CORTE C - C —



- N.A. 1 = NIVEL D'ÁGUA — 2 = TAIPA — 3 DRENO PARCELAR
 CORTE C-C - DIVISOR DE SUB-MÓDULO

IRRIGAÇÃO SUPERFICIAL

Considerações Gerais:

A irrigação superficial por gravidade se realiza depositando água sobre a superfície do solo, de modo que esta flua normalmente sobre toda extensão do mesmo, penetrando a profundidades desejadas e distribuindo uniformemente por toda a superfície do terreno.

Para que estas condicionantes ocorram, deveremos dotar nossos sistemas de irrigação de uma rede de distribuição e controle de água eficiente para que possamos distribuir e regular as vazões desejadas, além de adequar a superfície do solo (sistematizar ou regularizar), de maneira a contribuir para a uniformidade de irrigação desejada e drenar os excedentes.

Todos os métodos de irrigação por gravidade tem em comum um princípio básico: a água aplicada na cabeceira da parcela ou nas partes altas, fluem às mais baixas, diminuindo o fluxo a medida que a água vai descendo a pendente e infiltrando no solo. Desta maneira poderíamos supor ser impossível obter uniformidade de distribuição de água, pois penetraria mais água no extremo superior da área irrigada do que no inferior.

Mesmo que exista sempre esta tendência é possível diminuir esta falta de uniformidade e conseguir melhor distribuição de água, chegando mesmo a comparar com a uniformidade de outros métodos.

Métodos Inundação:

Abordaremos três projetos como ex:

- 1) Jarí-Pará 2) Formoso-GO 3) Lassance-MG

PROJETO LASSANCE

"PROVARZEAS"

Sistema Irrigação por Faixas

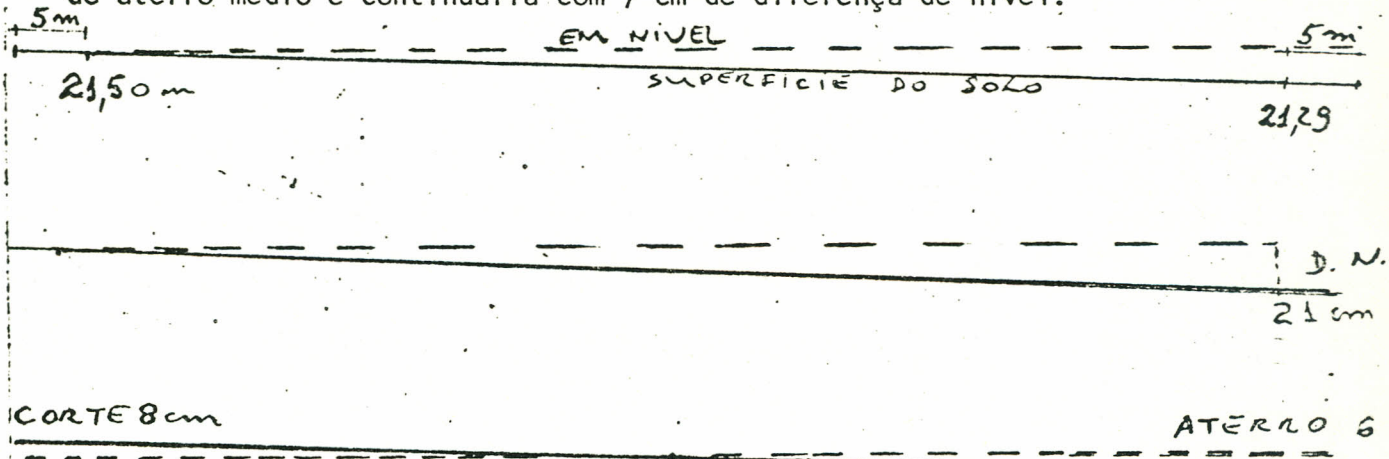
É um sistema que usa faixas transversalmente estreitas (20 a 50 metros aprox.) e longitudinalmente longas. Transversalmente em nível e com declive e longit. niveladas, de preferencia usando paralelismo entre as curvas divisórias de parcelas.

Foi escolhido este sistema pela conformação da várzea, parecido a um estádio onde se aproveita a planície para o gramado e as encostas para as arquibancadas. As larguras médias de faixas tiveram como critérios não ultrapassar 50m em 25cm de diferença de nível como limites máximos.

Também a planta geral logo após traçada as curvas de nível, nos induziu a este desenvolvimento.

A retificação ou regularização das curvas procurou dar paralelismo as faixas, com finalidade de racionalizar os trabalhos de mecanização agrícola, também quando ao comprimento das mesmas, visando ter o mínimo de manobras e linhas mortas.

O processo de sistematização usado foi muito simples, correu um fiada de leituras na margem superior e inferior da faixa, tirou-se as medias ex: média fiada superior 21,50m, media fiada inferior 21,29m, diferença = 21cm : 3 = 7 cm. Logo quer dizer que a faixa original possui um declive médio de 21 cm, que dividido por 3, resultaria em 7 cm de corte, 7 cm, aterro e que a faixa ainda continuaria com 7 cm de desnível transversalmente. Fazendo uma relação corte aterro proxima de 30%, ficaríamos com 8 cm de corte médio, 6 cm de aterro médio e continuaria com 7 cm de diferença de nível.



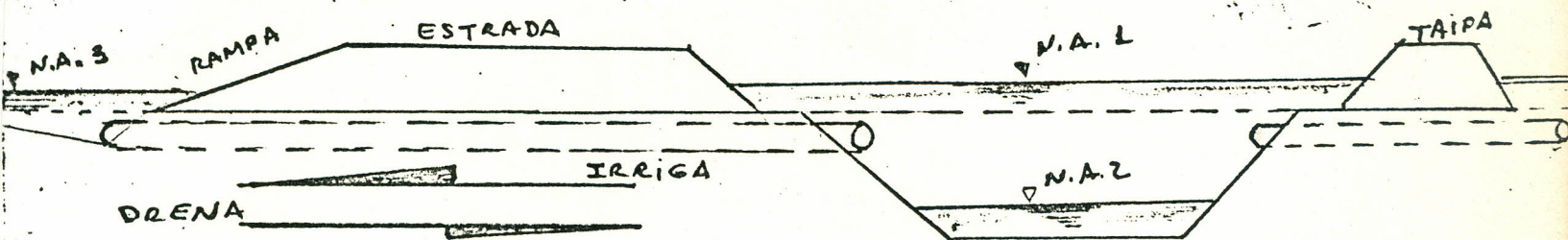
8cm + 6cm = 14, isto corresponde que continua com um declive dos 7cm que faltam para 21cm.

Tivemos faixas desde 7,5cm de declive natural até 25cm máximo. Este declive transversal é uma tentativa de melhorar as condições de drenagem superficial bem como as condições da safra de inverno.

O sistema canal/dreno/estrada, é paralelo, visando tirar o melhor proveito desta combinação. Em várzea bem umída, a necessidade de estradas é básico; então na execução do canal/dreno, damos as dimensões de sua largura e profundidade em função do volume de aterro nas estradas de acesso ao projeto e as parcelas. Assim se sentimos que falta no aterro da estrada, aprofundamos mais o canal/dreno.

Porque Canal/Dreno.

Quando opera em carga máxima controlada é canal, quando opera em carga minima é dreno:



Este canal/dreno é executado com scarer agrícola, que corta o canal e aterra a estrada, acabamento e feito com patrol.

O canal/dreno é reversível, em carga máxima irriga, em carga mínima drena. O acesso as faixas sempre dá pela rampa das estradas, entrando nas parcelas pela esquerda.

O controle de carga máximo é feito através de caixas de derivação com comportas a cada quatro faixas, com acesso de água simétrico. As parcelas da direita e esquerda, com saídas de 90° em ambos sentidos. Destas passaria as quatro subsequentes através de tubos controladores de lamina das parcelas, colocados transversalmente as taipas e faixas, de modo a controlar o nível da faixa superior e deixar verter o excedente à faixa inferior.

Estas caixas derivadoras funcionam em sentido inverso drenando na época da colheita, com as comportas totalmente abertas.

Neste projeto com 168 ha brutos e 120 ha líquidos, consumiu-se o seguinte: Patrol = sistematização, taipas, estradas, encascalhamento etc. = 2000 horas.

Trator esteira = abertura de picadas, limpeza de capoeiras, canal, estrada, sistematização, apoio aos scraders = 800 horas (D4).

Scrapers madal N 118 = canal/dreno/estrada, cascalho, sistematização = 600 horas.

Retro-Escavadeira = drenos de toda natureza = 800 horas.

Guacimã

AGROPECUARIA

ASSANCE - M 6

1:2500

BLOCO TIPO
PROJETO
LASSANCE

COMPRIMENTO MEDIO 330m
LARGURA MEDIA 30m
ÁREA MEDIA/PARCELA 10000

FAIXA DIVISÓRIA DE PARCELA

25m e 25cm

25m LARGURA MEDIA NA PARCELA

25cm DISTÂNCIA DE NIVEL DA CUNHA SUB A TUBERIAS

DISSIPADOR DE ÁGUA EXISTENTE NA FAIXA DIVISÓRIA A INTERIOR

CANAL/DECHO/ESTRADA

