



MINISTÉRIO DO INTERIOR  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS

# Boletim

- Roteiro para Projeto de Irrigação ..... 5
- Açude Público Richão, Projeto de Irrigação ..... 49

SÉRIE: PLANEJAMENTO, ESTUDOS E PROJETOS

VOL. 26 — N.º 1/4

JANEIRO A DEZEMBRO DE 1968

Este BOLETIM é uma publicação trimestral do DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS (DNOCS).  
É distribuido gratuitamente

Tôda correspondência deverá ser dirigida para:

— DNOCS — DED — Boletim  
Rua Senador Pompeu, 713  
Fortaleza — Ceará — Brasil  
End. Teleg.: DED BOLETIM — Fortaleza

É permitida a livre transcrição de qualquer matéria, desde que seja citada a fonte, título, data e página.

---

This Bulletin is a quarterly publication of the National Department of Works Against Droughts — (DNOCS). It is given away free of charge.

Every mailing must be sent to:

— DNOCS — DED — Bulletin  
Rua Senador Pompeu, 713  
Fortaleza — Ceará — Brazil  
Cable address: DED BULLETIN — Fortaleza

It can be rewritten partly or entirely, since page, date, title and origin are mentioned.



BOLETIM - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas  
v. 26 - n. 1/4 - jan./dez. de 1968

---

### S U M Á R I O

- Roteiro para projeto de irrigação ..... 5
  - Açude público Riachão projeto de irrigação .... 49
-

DEPARTAMENTO NACIONAL DE  
OBRAS CONTRA AS SÊCAS

# BOLETIM

FUNDADO EM 1934

— R E D A Ç Ã O —

RUA SENADOR POMPEU, 649 — CENTRO  
FORTALEZA

- Solicitamos permuta com publicações congêneres.
- Os conceitos emitidos em artigos assinados exprimem apenas opiniões de seus autores e são de sua exclusiva responsabilidade. Não serão devolvidos os originais recebidos, mesmo não publicados.

I-PARTE

ROTEIRO PARA  
PROJETO DE IRRIGAÇÃO

FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL, 1968

---

Trabalho elaborado pelos Técnicos da ASTEC: Economista **TARCISO DE MEDEIROS DIAS**, Agrônomo **JOSÉ HUGO DAMASCENO** e Engenheiros **JOSÉ OSMAR PIMENTEL** e **VICENTE DE PAULA P. BARBOSA VIEIRA**.

## SUMÁRIO

### INTRODUÇÃO

#### SEÇÃO I — INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR

- Capítulo 1 — Reconhecimento e Informações Gerais sobre a Área
- Capítulo 2 — O Meio Físico
- Capítulo 3 — Aspectos Locacionais
- Capítulo 4 — Levantamento Sócio-Econômico

#### SEÇÃO II — ESTUDOS TÉCNICOS BÁSICOS

- Capítulo 5 — Estudos Hidrológicos
- Capítulo 6 — Levantamento Topográfico
- Capítulo 7 — Levantamento Cadastral
- Capítulo 8 — Levantamento Agrológico

#### SEÇÃO III — PROJETO TÉCNICO

- Capítulo 9 — Coeficiente de Irrigação
- Capítulo 10 — Métodos de Irrigação
- Capítulo 11 — Descrição das Culturas
- Capítulo 12 — Drenagem
- Capítulo 13 — Adução de Água
- Capítulo 14 — Obras Cíveis Complementares

SEÇÃO IV — ASPECTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS

- Capítulo 15 — O Empreendimento
- Capítulo 16 — O Mercado
- Capítulo 17 — Produção Agro-Pecuária
- Capítulo 18 — Inversão Total
- Capítulo 19 — Custo Total, Receita Total e Rédito Financeiro
- Capítulo 20 — Capacidade de Pagamento, Amortização do Financiamento e Rentabilidade

SEÇÃO V — ASPECTOS SOCIAIS E MACROECONÔMICOS

- Capítulo 21 — Habitação
- Capítulo 22 — Loteamento
- Capítulo 23 — Serviços Sociais
- Capítulo 24 — Elementos de Avaliação Macroeconômica

SEÇÃO VI — ASPECTOS LEGAIS E ADMINISTRATIVOS

- Capítulo 25 — Aspectos Legais
- Capítulo 26 — Aspectos Administrativos

N O T A

ESQUEMA GERAL  
ORGANOGRAMA METODOLÓGICO  
BIBLIOGRAFIA  
ANEXOS

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa orientar os diversos setores do DNOCS na técnica de elaboração de projetos de aproveitamento de açudes públicos, no âmbito do polígono das secas. Representa uma tentativa de síntese de projeto agropecuário com perspectivas de beneficiamento ou industrialização de produtos que têm origem na atividade agrícola ou pecuária da região, especialmente através de irrigação. Seu objetivo primordial será fornecer elementos gerais à elaboração de projetos, sem contudo se pretender criar formas rígidas para casos específicos. Algumas omissões não invalidarão a sua finalidade.

Assim sendo, a metodologia utilizada fornece uma sequência simples, adaptável de modo geral à realidade, seguindo uma orientação flexível. Podem a mesma e o conteúdo do projeto vir a ser complementados, reduzidos ou ampliados, conforme as peculiaridades de cada área objeto de aproveitamento.

Há alguns elementos importantes a considerar na implantação de novos açudes, ressaltando-se os estudos técnicos específicos de cada um, quando entre os objetivos incluir-se o aproveitamento agrícola ou agropecuário da área de influência dos mesmos.

Os princípios e conceitos teóricos utilizados visam tão somente a facilitar uma melhor compreensão do roteiro, que obedecerá a um objetivo essencialmente prático, para solução dos problemas reais.

O roteiro subtende três etapas, que compreendem as diversas fases do projeto:

A primeira etapa do roteiro compreende a Investigação Preliminar dos aspectos gerais da realidade da área objeto de aproveitamento, com suas características específicas, e se compõe dos quatro primeiros capítulos, constituindo-se num instrumento que permitirá a decisão racional do prosseguimento dos estudos, em função da viabilidade técnica e econômica do empreendimento. Os capítulos constantes dessa etapa conterão os elementos fundamentais à decisão da continuação dos estudos, que, se favoráveis, levarão implicitamente subsídios às etapas seguintes, bem como à parte inicial descritiva do projeto, que compreenderá os Aspectos Legais da Área, Meio Físico e os Aspectos Locacionais.

O Levantamento Sócio Econômico (\*) — estudo básico — integrará a parte final dessa etapa, podendo porém, ser complementado no decorrer do projeto. Nesta hipótese os estudos iniciais deverão servir de subsídio à transição imediata às 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> etapas do roteiro. De um modo geral, o levantamento Sócio-Econômico não deverá ser dispensado

---

(\*) Este, dependendo das proporções da população ou complexidade rural a que o projeto atingirá, poderá ser realizado através de pessoal especializado, mediante convênios etc.

no todo, pois os benefícios e resultados positivos, a serem auferidos pela comunidade rural através do empreendimento, também dependem indiretamente do desenvolvimento sócio-econômico e cultural da referida comunidade.

A segunda etapa compreende os aspectos técnicos básicos — Estudos Técnicos Básicos e Projeto Técnico — que envolvem principalmente os elementos de engenharia, agronomia, geologia e outros que constituirão o suporte ao qual o empreendimento rural vincular-se-á basicamente. Esses aspectos, por sua complexidade, exigem maior período de trabalho. A abordagem total dos mesmos deverá ser efetuada em relação aos resultados satisfatórios da 1.<sup>a</sup> etapa.

Esta parte do projeto não deverá ser realizada independentemente, pois a melhor opção quanto à tecnologia ou inversões gerais deverá ser realizada à luz da realidade da região ou mais especificamente da área objeto do projeto. O trabalho em equipe reduzirá maiores problemas posteriores, considerando-se especialmente as inversões projetadas, custos de produção elevados, desperdícios, capacidade ociosa e outros fatores que venham encarecer demasiadamente o projeto, sem nenhum proveito significativo à parte econômica e social do empreendimento.

A terceira etapa consta dos Aspectos Econômico-Financeiros — especialmente o programa e processo de produção — Aspectos Sociais e Macro-Econômicos e Aspectos Legais e Administrativos, a qual permitirá, com base nas etapas anteriores, a elaboração total do projeto. Na presente etapa, torna-se possível combinar e harmonizar, mediante aproximações sucessivas de elementos, dados e valores, os aspectos fundamentais de engenharia, agronomia, e outros, com os econômicos, financeiros, sociais, administrativos e legais, que em outras palavras darão forma concreta ao projeto. Devem-se considerar o loteamento da área agricultável do empreendimento e o plano específico habitacional da população, que serão engajados diretamente ao projeto, pelo aproveitamento dos rurícolas vinculados à área ou por colonização mediante transferência de agricultores de outras áreas da região.

Os Aspectos Legais e Administrativos do projeto envolvem a definição jurídica de uma estrutura administrativa própria — cooperativa de produção e financiamento, sociedades ou outras formas previstas. Em se tratando de áreas relativamente amplas, para exploração de culturas agrícolas com especiais exigências tecnológicas, e quando outras condições assim determinarem poder-se-á contemplar o projeto com um posto de experimentação agrícola.

Em suma, o Projeto deverá demonstrar a viabilidade técnica, econômica e financeira do empreendimento.

Assim sendo, a sua implantação, com base na tecnologia adequada à região, possibilitará a determinação e combinação dos fatores de produção — recursos naturais, trabalho e capital — objetivando-se a produção de bens ou serviços que serão ofertados à comunidade.



## SEÇÃO I

### INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR

#### CAPÍTULO 1

##### Reconhecimento e Informações Gerais Sobre a Área

A escolha da área aproveitável em torno do açude deve ser considerada em função dos recursos naturais existentes, potencial hídrico, econômico etc. Inicialmente, o levantamento geral será realizado através do conhecimento dos problemas da área e coletas de dados.

##### 1.1 — Definição do Problema

1.1.1 — Recenseamento dos projetos técnicos, estudos e programas existentes;

1.1.2 — Coleta de dados técnicos (1) e gerais sobre o Açude;

1.1.3 — Reconhecimento "in loco" por parte da equipe (2) dos recursos naturais e potencialidades existentes. Coleta de opiniões dos residentes sobre o açude e o que se pretende fazer.

##### 1.2 — Aspectos Legais

As propriedades sob o domínio da União, as particulares ou as demais propriedades que possam constituir objeto de desapropriação, fazem parte dos aspectos legais fundamentais à elaboração do projeto. O direito de posse e uso da área deverá ser considerado, evitando-se assim, problemas de ordem legal que possam vir prejudicar a implantação ou o funcionamento do projeto.

#### CAPÍTULO 2

##### O Meio Físico

As características gerais da área em estudo, com seus elementos mais importantes, constituirão o objeto do presente capítulo.

##### 2.1 — Posição Geográfica

2.1.1 — Região, Estado e Município;

2.1.2 — Zona fisiográfica e suas características gerais;

2.1.3 — Localização da área em relação a elementos fisiográficos mais importantes, altitudes, coordenadas geográficas etc.

---

(1) Ficha técnica do Açude.

(2) Equipe compreendendo agrônomos, engenheiros, economistas etc.

## 2.2 — Clima

2.2.1 — Classificação de KOPPEN etc;

2.2.2 — Precipitação média anual e distribuição de chuvas no período, velocidade do vento, umidade relativa ao ar, temperatura etc.

## 2.3 — Relêvo

Descrição dos diversos tipos de relêvo que a área possui, ou seja, declividades, erodibilidade, planícies etc.

## 2.4 — Aspectos Edáficos

O estudo desses aspectos deverá ser realizado de uma maneira geral, envolvendo a Gênese e morfologia do solo etc.

## 2.5 — Aspectos Geológicos

Estudo preliminar de geologia de superfície, constituição geral dos solos etc.

## 2.6 — Hidrologia

Reconhecimento preliminar sobre a drenagem natural das bacias de irrigação e hidrográfica do reservatório, regime fluviológico, regime pluviométrico, exame das informações locais de chuvas intensas, enchentes etc.

## 2.7 — Cobertura Vegetal e Uso Atual dos Solos

A investigação desse aspecto deverá ser encarada sem maiores detalhes técnicos.

2.7.1 — Nome vulgar e de preferência das famílias das diversas plantas, estado geral e desenvolvimento das mesmas;

2.7.2 — Descrição sucinta dos solos passíveis de aproveitamento racional.

# CAPÍTULO 3

## Aspectos Locacionais

No estudo geral econômico, os aspectos locacionais do projeto tornam-se indispensáveis. A análise desses aspectos fornece uma visão geral da situação existente, bem como as potencialidades geoeconômicas da região onde se localizará o empreendimento.

### 3.1 — Localização

- 3.1.1 — Localização do açude, ou área aproveitável, em relação aos principais municípios e cidades das imediações, com respectivas distâncias;
- 3.1.2 — Vias de acesso: rodoviária, ferroviária e as condições das mesmas;
- 3.1.3 — Meios de transportes e comunicações utilizáveis, rodoviário, ferroviário, aéreo, telegráfico etc.

### 3.2 — Disponibilidade d'Água

Sendo a água um dos fatores limitantes para o aproveitamento das áreas agricultáveis, o potencial hídrico deverá ser identificado á luz dos elementos técnico-econômicos, desde que assim os estudos recomendem, de duas maneiras distintas:

- 3.2.1 — Águas superficiais;
- 3.2.2 — Águas subterrâneas.

A qualidade e quantidade d'água merecem especial referência na consideração desse problema.

### 3.3 — Disponibilidade de Mão-de-Obra

A estimativa de mão-de-obra disponível, que poderá ser absorvida em decorrência da implantação do projeto, deverá ser realizada na área de influência do reservatório ou em outras localidades.

### 3.4 — Disponibilidade de Energia Elétrica

- 3.4.1 — Energia elétrica disponível na região;
- 3.4.2 — Condições de aproveitamento do potencial energético do açude.

### 3.5 — Utilização Atual

Observação sobre a utilização atual que vem sendo dada ao reservatório e a área aproveitável que poderá vir a ser objeto do projeto.

## CAPÍTULO 4

### Levantamento Sócio-Econômico

O estudo sócio-econômico deverá ser realizado através da coleta de dados pré-existentis, entrevistas especiais e diretamente por pesquisa de campo. Esta última poderá ser realizada mediante questionários previamente elaborados.

Os objetivos a que o levantamento se propõe dividem-se em aspectos sociais e econômicos.

#### 4.1 — Aspectos Sociais

Através desses aspectos busca-se obter um conhecimento mínimo da vida social da comunidade, em seus aspectos mais gerais, indispensável ao bom êxito de qualquer programa de desenvolvimento. Os tópicos a seguir indicados poderão ser ampliados ou reduzidos, de acordo com as condições específicas da área a ser pesquisada:

- 4.1.1 — Aspectos históricos do município, vila ou aglomerado da área de influência do açude;
- 4.1.2 — Evolução histórica do povoado em torno do reservatório;
- 4.1.3 — Demografia: número de habitantes, densidade demográfica, número de famílias, composição da unidade familiar por sexo, idade, ocupação, estado civil e grau de escolaridade;
- 4.1.4 — Tipo de habitação e características gerais;
- 4.1.5 — Nutrição: alimentação básica consumida na unidade familiar, composição e número de refeições diárias;
- 4.1.6 — Saúde: idade e vida média da população, natalidade e mortalidade infantil, morbidade, higiene, endemias e sanidade;
- 4.1.7 — Educação: número e tipos de escolas, instalações e material escolar, número de professores, número de alunos, composição da população escolar por sexo, idade e grau de instrução;
- 4.1.8 — Serviços públicos e privados tradicionais nas imediações;
- 4.1.9 — Organização Social: Associações religiosas, profissionais, recreativa e outras, liderança comunitária (sociometria).
- 4.2. — Aspectos Econômicos

Dados gerais deverão ser obtidos sobre a exploração agropecuária, pesqueira, artesanal e outras atividades econômicas desenvolvidas pelos membros da comunidade ou pelas unidades familiares. Eis os principais tópicos:

- 4.2.1 — Setores agrícola, pecuário, industrial e comercial;
- 4.2.2 — Atividade econômica principal e secundária;
- 4.2.3 — Produção bruta anual, produtividade, valor da produção, custos de produção e estrutura dos preços;
- 4.2.4 — Qualidade de mão-de-obra, método de trabalho e instrumentos utilizados;
- 4.2.5 — Sistema e relações de trabalho;
- 4.2.6 — Renda da unidade familiar e per capita;
- 4.2.7 — Localização do mercado, sistema de comercialização, produção e auto-consumo;
- 4.2.8 — Grau de utilização da unidade rural;
- 4.2.9 — Benfeitorias existentes (3)
  - a) Construções civis públicas e particulares;
  - b) Barragens, sistema de irrigação, estradas internas etc;
  - c) Instalações hidráulicas e outras.
- 4.2.10 — Área e valor da terra nua a ser utilizada;
- 4.2.11 — Serviços bancários, agências particulares e oficiais, volume e tipo de crédito por setor;
- 4.2.12 — Outros.  
volume e tipo de crédito por setor.
- 4.2.10 — Outros.

(3) Principalmente aquelas que possam ser incorporadas ao projeto.

## SEÇÃO II

### ESTUDOS TÉCNICOS BÁSICOS

(ASPECTOS TÉCNICOS BÁSICOS)

#### CAPÍTULO 5

##### Estudos Hidrológicos

Para a realização dos trabalhos, deverão ser coletadas informações gerais de uma série de elementos, que poderão ser empregados na definição do comportamento hidrológico dos reservatórios, dentro de uma faixa de precisão aceitável para avaliação de seus potenciais hídricos e variação, de seus volumes úteis ao longo de certo período.

##### 5.1 — Cartografia

- 5.1.1 — Planta da bacia de drenagem;
- 5.1.2 — Planta da bacia hidráulica, contendo, entre outros elementos, a data dos estudos do levantamento topográfico dos mesmos;
- 5.1.3 — Mapa da região onde está localizada a área de contribuição hídrica do açude, com indicações relativas à potamografia, vegetação, rede hidrométrica e outros informes, tais como, locais de estações de observações climatológicas etc.

##### 5.2 — Hidrometria

- 5.2.1 — Registros cronológicos das alturas pluviométricas influentes no escoamento;
- 5.2.2 — Registros limnimétricos dos rios tributários e de lagos artificiais;
- 5.2.3 — Registros das alturas de lâminas de sangria;
- 5.2.4 — Registros cronológicos das descargas afluentes;
- 5.2.5 — Registros dos volumes médios mensais de perdas por evaporação, infiltração na barragem, através de aparelhos de manobra etc.

##### 5.3 — Nomografia

- 5.3.1 — Curvas “cota-área-volume” da bacia hidráulica;
- 5.3.2 — Curvas de regime em seções transversais básicas à determinação do escoamento afluente do lago;
- 5.3.3 — Correlação chuva-deflúvio com base em observações pluviométricas existentes.

##### 5.4 — Hidrologia

- 5.4.1 — Ajustamento dos dados pluviométricos influentes no deflúvio a ser estudado;
- 5.4.2 — Análise e correção de dados referentes a deflúvios; à luz das precipitações pluviométricas e perdas verificadas;

- 5.4.3 — Estabelecimento das descargas regularizadas, através de diagramas de massa obtidas pela consideração dos deflúvios, nos diferentes períodos definidos pelas necessidades de irrigação;
- 5.4.4 — Estimativa da redução de capacidade de acumulação das bacias no tempo e no espaço, através de análise das descargas sólidas verificadas;
- 5.4.5 — Cálculo da variação dos fatores relativos ao deflúvio acumulado; capacidade de acumulação, tendo em vista a obtenção do valor da vida útil do reservatório.

OBSERVAÇÃO: — No caso em que os estudos incluírem o projeto de uma barragem como fonte de disponibilidade de água para a irrigação os serviços hidrológicos a serem realizados, além dos que acima foram definidos, serão os seguintes:

- a) Pré-dimensionalmente das obras de tomada d'água, sangradouro e obras auxiliares;
- b) Cálculo estimativo da vazão de projeto para o sangradouro;
- c) Imediata instalação e operação de um sistema de coleta de dados hidrométricos da região, incluindo medidas de chuvas, deflúvios, níveis d'água, evaporação, elementos meteorológicos e descargas de sedimentos.

## CAPÍTULO 6

### Levantamento Topográfico

Os levantamentos topográficos, imprescindíveis ao conhecimento da área irrigável e não irrigável do projeto, poderão ser realizados diretamente no campo e/ou por processos aerofotogramétricos.

#### 6.1 — Levantamento Direto

O levantamento direto envolve as seguintes etapas de trabalho:

##### 6.1.1 — Serviço de campo

- a) ligação inicial;
- b) linha de base e poligonais de contorno;
- c) linhas transversais e linhas secundárias;
- d) irradiações;
- e) colocação de marcos topográficos;
- f) outros.

##### 6.1.2 — Serviços de escritório

- a) cálculos de cadernetas;
- b) desenhos topográficos;
- c) distribuição de erros;
- d) execução de planilhas;
- e) outros.

## 6.2 — Levantamento Aerofotogramétrico

Este levantamento dispensa quase totalmente o trabalho de campo; e sua determinação deverá ser realizada através de fotografias aéreas tecnicamente elaboradas. O trabalho se resume em:

- 6.2.1 — Obtenção das fotografias;
- 6.2.2 — Apoio de campo, para determinação de escala e pontos de referência;
- 6.2.3 — Restituição aerofotogramétrica.

## CAPÍTULO 7

### Levantamento Cadastral

Os elementos necessários ao levantamento cadastral da área objeto do projeto compreendem:

- 7.1 — Levantamento Planimétrico (das propriedades, definindo o seu contorno e as construções nelas existentes);
- 7.2 — Levantamento das Benfeitorias (de cada propriedade compreendendo: prédios, cercas, poços ou cacimbas, açudes, plantações etc).

Para fins de desapropriação, o cadastro deve obedecer à legislação vigente e às instruções existentes.

## CAPÍTULO 8

### Levantamento Agrológico

Nesta parte, visa-se essencialmente estabelecer o limite das áreas, conforme os tipos de solos existentes, passíveis de aproveitamento com irrigação.

Com os trabalhos de laboratório, posteriores aos de campo, é possível conhecer-se, realmente, as características físicas, químicas e hídricas do solo nas diversas camadas do perfil, as quais são, no que se refere à etapa agronômica do projeto, de constante utilização na elaboração do mesmo.

O estudo agrológico deverá compreender o levantamento **exploratório**, o de **reconhecimento**, cuja descrição compreende três etapas que lhes são comuns, e o levantamento de **detalhes**.

- 8.1 — Introdução
- 8.2 — Método de Trabalho Adotado.
- 8.2.1 — Trabalho de escritório

- a) Exame estereoscópico de fotografias aéreas;
- b) Confecção de mosaicos usando as fotografias;
- c) Mapas planimétricos da área;
- d) Delimitação das unidades de mapeamento existentes na área.



### 8.2.2 — Trabalho de campo

- a) Contacto direto com o fim de correlacionar com as fotografias, côr, relêvo, vegetação etc;
- b) Estudo de perfis e tradagens em áreas mais representativas das diversas unidades existentes;
- c) Observação da topografia, drenagem natural, vegetação, erosão, povoados, agricultura existente, pecuária etc;
- d) Tomada de fotos.

### 8.2.3 — Trabalho de laboratório

- a) Determinações físicas, químicas e hídricas.

### 8.3 — Descrição dos Solos

#### 8.3.1 — Descrição da área em estudo;

#### 8.3.2 — Descrição das unidades de mapeamento;

#### 8.3.3 — Descrição dos perfis típicos.

Com fins de irrigação (programa, quantidade total de água necessária à implantação da área, indicação dos tratos culturais convenientes à conservação dos solos, necessidade ou não do uso de adubos e corretivos, drenagem, lavagem de solos, etc), são de grande importância os dados abaixo:

- a) Descrição do perfil (Anexo 1)  
Profundidade da camada impermeável;  
Estrutura.
- b) Determinações físicas, químicas e hídricas (Quadro Analítico — Anexo 2);  
Textura;  
Porosidade;  
Fertilidade;  
Permeabilidade;  
Salinidade e alcalinidade;  
Densidade;  
Umidade equivalente ou capacidade de campo;  
Ponto de murchamento permanente;  
pH.
- c) Detalhes  
Unidade de mapeamento;  
Unidade simples;  
Associações;  
Complexos;  
Mapa de série de solos;  
Mapa de classes de solo segundo sua aptidão para uso;  
Mapa de uso atual;  
Mapa de declividade e erosão;  
Recomendações e planejamento conservacionista para utilização das diversas classes de uso.

**SEÇÃO III**  
**PROJETO TÉCNICO (4)**  
(ASPECTOS TÉCNICOS BÁSICOS)

**CAPÍTULO 9**

**Coefficiente de Irrigação**

Neste capítulo será estabelecido um número unitário básico, coeficiente de irrigação ou simplesmente lâmina de irrigação, o qual relacionado ao uso consuntivo das culturas (determinação de acordo com os métodos mais precisos de utilização atual — Blaney & Criddle, Grassi — Christiansen etc.) e à capacidade de infiltração do solo, permite determinar o intervalo e o tempo de irrigação, os quais, por sua vez, são indispensáveis ao conhecimento das reais necessidades de água pelas culturas (volume total a ser utilizado anualmente na irrigação), cálculo de vasões e posterior dimensionamento da rede de canais, tubulações, bombas etc.

Compreende o mesmo, duas classes: coeficiente líquido e bruto. Para sua determinação será necessário o conhecimento prévio dos dados abaixo:

- 9.1 — Capacidade de Campo;
- 9.2 — Ponto de Murchamento Permanente;
- 9.3 — Água Disponível do Solo;
- 9.4 — Qualidade das Águas de Irrigação;
- 9.5 — Qualidade do Solo (alcalinidade, salinidade — necessidade de lavagem);
- 9.6 — Densidade Aparente do Solo;
- 9.7 — Culturas a Explorar (profundidade máxima efetiva do sistema radicular);
- 9.8 — Eficiência de Irrigação.

**CAPÍTULO 10**

**Métodos de Irrigação**

Entre os diversos métodos de irrigação deverão ser escolhidos aqueles ou aquele que melhor se adapte às condições técnicas e econômicas do projeto. São mais conhecidos e usados os seguintes métodos:

- 10.1 — Irrigação Superficial ou de Gravidade
  - 10.1.1 — Inundação controlada;
  - 10.1.2 — Bordos;
  - 10.1.3 — Sulcos.
- 10.2 — Irrigação Subterrânea
  - 10.2.1 — Natural;
  - 10.2.2 — Artificial;
- 10.3 — Irrigação Aérea
  - 10.3.1 — Aspersão.

---

(4) Projetos específicos de engenharia e agronomia.

## CAPÍTULO 11

### Descrição das Culturas

Neste capítulo deverão ser descritas, conforme esquema abaixo, e de modo particular, tôdas as culturas contempladas no projeto:

#### 11.1 — Cultura

- 11.1.1 — Nome Botânico;
- 11.1.2 — Família;
- 11.1.3 — Variedade.
- 11.2 — Sistematização;
- 11.3 — Adubação;
- 11.4 — Calendário Agrícola;
- 11.5 — Plantio;
- 11.6 — Método de Semeadura;
- 11.7 — Irrigação (programa);
- 11.8 — Tratos Culturais (capina, combate às pragas e doenças etc);
- 11.9 — Colheita;
- 11.10 — Produção;
- 11.11 — Armazenamento;
- 11.12 — Beneficiamento;
- 11.13 — Conta Cultural.

## CAPÍTULO 12

### Drenagem

Quanto à drenagem tratar-se-á da locação, desenho e cálculo da rede de drenos destinada a escoar tôdas as sobras e perdas de água, quer de origem meteórica ou subterrânea, quer de irrigação.

#### 12.1 — Reconhecimento de Campo com Fins de Drenagem

##### 12.1.1 — Sintomas

- a) Ocorrências de água na superfície do solo após 2 ou 3 dias da queda pluvial;
- b) Ocorrências de solos encharcados;
- c) Acumulação de sais na superfície do solo;
- d) Variação da natureza ou quantidade de ervas daninhas;
- e) Variação na côr dos cultivos;
- f) Queda na quantidade e qualidade da produção.

#### 12.2 — Extensão

Discriminação dos danos ocasionados; se em tôda a área ou somente em faixas ou manchas de solo, por falta de drenagem, devido a efeitos

de rios, canais, topografia etc. Apresentação de um mapa que possa dar uma idéia de magnitude do problema de drenagem da área em estudo como, por exemplo, da necessidade de lavagem de solos. Relacionar ainda o problema ao tempo de ocorrência; se permanentemente, se durante as épocas invernosas ou somente durante a irrigação.

#### 12.2.1 — Danos ocasionados

- a) Aos cultivos;
- b) Aos trabalhos de campo;
- c) Ao trabalho das máquinas.

#### 12.3 — Dados Básicos

##### 12.3.1 — Do nível freático

###### a) Características gerais

Profundidade desde a superfície do solo;  
Elevação relativamente a um plano de referência;  
Profundidade das camadas impermeáveis;  
Variação em lugar e tempo;  
Gradiente e direção do fluxo.

###### b) Determinação

Piezométricas;  
Extrapolação gráfica das leituras do piezômetro;  
Instalação de poços com tubo perfurado (úteis na ausência de condições artesianas e precisos quando não existe fluxo vertical).

###### c) Mapeamento

Plano de contôrno (mapeamento das linhas de carga hidráulica constante na superfície do nível freático);  
Plano de Isobatas (linhas de iguais profundidade do nível freático) — Dão uma idéia da necessidade de drenagem, sua extensão e possível solução;  
Perfis de cargas hidráulicas;  
Planos de Isopletas (gráfico de variação do nível freático com relação ao tempo) — Dão uma idéia da velocidade de abatimento do nível freático depois de uma chuva ou irrigação.

##### 12.3.2 — Das fontes de água

###### a) Origem

Meteórica;  
Subterrânea;

Irrigação;  
Inundação.

- b) Estudo hidrológico
- c) Qualidade da água

12.3.3 — Topografia

- a) Drenagem superficial natural;
- b) Elevação (diferença de nível entre o ponto de captação da água de drenagem e o de saída no coletor);
- c) Distância entre esses pontos;
- d) Necessidade de bombeamento.

12.3.4 — Geologia

- a) Estratos impermeáveis;
- b) Aquíferos;
- c) Condições artesianas;
- d) Drenagem subterrânea natural.

12.3.5 — Solos

- a) Condutividade hidráulica em solos saturados e não saturados;
- b) Textura;
- c) Estrutura;
- d) Porosidade;
- e) Capilaridade;
- f) Profundidade.

12.3.6 — Cultivos

- a) Tipo de cultivo e épocas de plantio — relacionar com o tempo em que haja problema de drenagem;
- b) Ciclo natural;
- c) Tolerância;
- d) Profundidade do sistema radicular.

12.4 — Elementos Econômicos de Drenagem

12.4.1 — Análise dos custos contra benefícios

- a) Benefícios (quanto e a quem beneficia-se; a um indivíduo ou se a grupos);
- b) Custos (totais, inclusive conservação);
- c) Princípios básicos para a análise econômica.

12.5 — Conclusões

12.5.1 — Necessidade de drenagem verificada

- a) Tamanho dos danos ocasionados;
- b) Benefícios prestados.

12.5.2 — Decisão

- a) Drena-se ou não?
- b) Quanto se deve drenar?
- c) Que método deve ser usado?

## CAPÍTULO 13

### Adução de Água

A condução da água para fins de irrigação poderá ser feita por gravidade e/ou bombeamento, dependendo dos resultados técnico-econômicos da irrigação.

#### 13.1 — Adução por Gravidade

13.1.1 — Determinação do tipo de canal; terra, tijolo, concreto (premoldado ou não) etc;

13.1.2 — Dimensionamento hidráulico dos canais;

13.1.3 — Projeto das obras complementares tais como medidores, tomadas, vertedores, partidores, pontes, sifões etc.

#### 13.2 — Adução por Bombeamento

Este critério poderá ser empregado visando elevar a água a pontos mais altos. Quando se tratar da irrigação por aspersão deve-se considerar seus principais elementos:

13.2.1 — Tipo ou qualidade do equipamento;

13.2.2 — Dimensionamento da bomba, motor, tubulação, aspersores etc ;

13.2.3 — Outros.

## CAPÍTULO 14

### Obras Civas Complementares

Neste capítulo deverão ser consideradas tôdas as obras civis complementares, tais como:

14.1 — Construção de Casas;

14.2 — Urbanização;

14.3 — Saneamento Básico;

14.4 — Escolas;

14.5 — Obras Médico-Assistências;

14.6 — Obras de Eletrificação Rural;

14.7 — Galpões e Silos etc ;

14.8 — Estradas de Acesso.

Para fins de construção, todos os materiais e serviços devem ser detalhadamente especificados, compreendendo, sobretudo:

a) Tipos de materiais e fontes de obtenção;

b) Dimensionamento de equipamento e pessoal;

c) Oficinas de reparo e manutenção;

d) Especificações construtivas;

e) Cubações e orçamentos;

f) Cronogramas de execução ou diagramas "PERT" correspondentes.

## SEÇÃO IV ASPECTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS

### CAPÍTULO 15

#### O Empreendimento

O empreendimento de que trata o presente capítulo constitui objetivamente, o aproveitamento técnico-econômico da área geográfica, compreendendo o reservatório, podendo de acordo com a finalidade geral do projeto ser somente agrícola, agropecuário etc. Nos itens seguintes deverão ser abordados alguns aspectos micro e macroeconômicos a que visará o projeto.

##### 15.1 — Objetivo Principal

Neste item tratar-se-á especialmente dos objetivos principais do empreendimento, pela ordem de importância em termos de participação ou fonte de renda monetária, com a devida descrição, que em síntese, constituem os principais produtos ou serviços que serão ofertados pela nova unidade produtora.

##### 15.2 — Objetivo Secundário

Deverão ser abordados nos objetivos secundários os efeitos diretos e indiretos que o empreendimento provocará, resultantes do aproveitamento dos recursos existentes, da oferta de emprêgo, da elevação da renda dos habitantes e dos benefícios sócio-econômicos em geral à área objeto do projeto, especialmente à região.

### CAPÍTULO 16

#### O Mercado

O estudo do mercado consiste na determinação da existência de condições para se produzir bens que serão ofertados aos consumidores. No caso de projeto agropecuário, os bens originados no setor agrícola têm sua maior procura localizada nas áreas urbanas das cidades relativamente populosas.

O estudo do mercado de produtos impescinde daquele de matérias primas ou insumo, necessário à produção da unidade rural, devendo ambos serem flexíveis de acordo com os produtos a que visará o projeto.

Os elementos informativos sobre o mercado poderão ser obtidos através de publicações, estatísticas específicas e por pesquisa de campo.



De uma maneira geral, os elementos que compõem o estudo do mercado são os seguintes:

- a) Demanda;
- b) Oferta;
- c) Sistema de Comercialização.

#### 16.1 — Demanda e Oferta

Na demanda e oferta do projeto, os elementos mais comuns ao estudo da sua estimativa são relacionados abaixo, podendo ser mais detalhado o estudo, de acordo com os produtos e à medida que as condições de mercado assim exijam.

- 16.1.1 — Localização da empresa em relação à área geográfica dos principais mercados (distância, vias de escoamento, meios e custos de transportes etc.);
- 16.1.2 — Preço e quantidade do produto a ser ofertado, após computarem-se todos os custos inclusive impostos (ICM sobre valor do produto), na fonte de produção ou diretamente no mercado aos distribuidores;
- 16.1.3 — Qualificação e crescimento da população, renda per capita, consumo per capita, inclusive o déficit de produção dos bens em estudo, na área do mercado da empresa, no Estado ou Região nos últimos anos e as projeções ou estimativas para os próximos;
- 16.1.4 — Elasticidade renda e elasticidade preço do produto no Estado ou Região;
- 16.1.5 — Localização dos atuais centros abastecedores do mercado da empresa e as vantagens que a mesma gozará em relação às suas congêneres em função da sua localização, transportes, qualidade do produto, tecnologia, melhor emprego e uso dos fatores da produção etc.

#### 16.2 — Sistema de Comercialização

O sistema de comercialização da empresa deverá figurar com a devida descrição. Constituem seus elementos mais comuns:

- 16.2.1 — O preço do mercado, a embalagem e o transporte dos produtos;
- 16.2.2 — Os principais compradores com o respectivo local de estabelecimento ou aqueles intermediários, que comprarão na fonte de produção;
- 16.2.3 — Época de comercialização;
- 16.2.4 — As vendas à vista e/ou a prazo da empresa.

CAPÍTULO 17

Produção Agropecuária (5)

Os bens que deverão ser produzidos visando-se à comercialização e aqueles destinados ao auto-consumo dos agricultores, devem ser quantificados, tanto os de origem agrícola, quanto os de outras origens.

A evolução anual da produção total que visará o projeto até sua fase de estabilização, — compreendida como aquela na qual a empresa espera atingir sua total capacidade produtiva, isto é, aquela fase em que se espera uma produção anual contínua e mais ou menos estabilizada, — deverá constar do presente capítulo, inclusive com os programas e os processos de produção.

17.1 — Produção Agrícola

A produção agrícola das culturas tradicionais ou especiais culturas irrigadas e não irrigadas — que deverão ser exploradas, inclusive aquelas forrageiras que se destinarão à pecuária, imprescindem geralmente dos seguintes elementos representados no quadro a seguir:

QUADRO .....  
 PRODUÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS  
 Período: 19 /19

CULTURAS.	1 9					1 9				
	Area Cultivada (Ha)	Produção p/ (Ha)	Produção (Ton)	Preço Unitário (NCr\$)	Valor da Produção (NCr\$)	Area Cultivada (Ha)	Produção p/ (Ha)	Produção (Ton)	Preço Unitário (NCr\$)	Valor da Produção (NCr\$)

Admitindo-se a produção de forrageira destinada à pecuária, dispensam-se o preço unitário e o valor da produção constantes no referido quadro. Principalmente, se essa produção visar ao atendimento do rebanho do projeto.

17.2 — Produção Pecuária (6)

Admitindo-se a introdução da pecuária, principalmente a bovina, como parte dos objetivos previstos no empreendimento, serão necessárias a abordagem e elaboração dos principais itens relativos à mesma, a saber:

- (5) Deixaram-se de mencionar o programa, o processo de produção e a especificação de equipamentos, relativos aos produtos de origem agropecuária, que possam vir a ser beneficiados ou semi-industrializados, por não ser esta a finalidade primordial do roteiro, porém, admitindo-se em casos especiais esta situação, será óbvia a inclusão destes aspectos como parte do projeto.
- (6) Esta não deverá preterir a exploração agrícola, aceitando-se em casos especiais sua exploração ou apenas como atividade complementar do projeto.

17.2.1 — O Rebanho

- a) Cria;
- b) Recria;
- c) Engorda.

17.2.2 — Sistema de exploração

- a) Leite ou sub-produtos;
- b) Matrizes ou reprodutores;
- c) Rêses para abate etc.

17.3 — Aquisições de Rêses

No tocante a aquisição do rebanho, faz-se necessário indicar o local, o transporte, a especificação e a qualidade das rêsas a serem adquiridas. O quadro abaixo, servirá para quantificar os animais com os respectivos valores:

QUADRO .....

AQUISIÇÃO DE RÊSES PELO FINANCIAMENTO

Período: 19     /19

DISCRIMINAÇÃO DO REBANHO	1 9			1 9		
	Quant. Rêses	Preço Unitário (NCR\$)	Valor (NCR\$)	Quant. Rêses	Preço Unitário (NCR\$)	Valor (NCR\$)
Touro						
Vaca						
Bezerro (a)						
Garrote (a)						
Novilho (a)						
<b>T O T A L</b>						

17.4 — Evolução do Rebanho

A evolução do rebanho deverá estar relacionada intrinsecamente com os coeficientes técnicos e critérios pré-estabelecidos, a qual será exposta em quadro especial, até a estabilização do mesmo, isto é, até um efetivo e produção anual relativamente contínuos.

Os critérios e coeficientes técnicos (7) variarão em relação com a qualidade racial do gado, manejo etc. Seguem abaixo os principais:

- 17.4.1 — Relação touro/vaca ..... 1/33
- 17.4.2 — Taxa de parição ..... 66%

(7) Estes dados foram estabelecidos pelo Econ. Tarciso M. Dias, formulador do presente trabalho, de acordo com critérios aceitáveis para a região, a fim de dar uma expressão prática à questão.

- 17.4.3 — Taxa de mortalidade
- a) Bezerros (as) ..... 5%
  - b) Garrotes (as) ..... 5%
  - c) Novilhos (as), Vacas e Touros ..... 2%
- 17.4.4 — Idade do rebanho
- a) Bezerros (as) ..... 0 a 12 meses
  - b) Garrotes (as) ..... 12 a 24 "
  - c) Novilhos (as) ..... 24 a 36 "
  - d) Vacas ..... 30 a 108 "
  - e) Touros ..... 30 a 108 "
- 17.4.5 — Descarte
- a) Touros (anos de serviço admissível no máximo em cada lote) ..... 3 anos
  - b) Vacas (número de crias) ..... 5 a 6 crias
- 17.4.6 — Taxa de reposição
- a) Vacas ..... 12 a 18%
- 17.4.7 — Desfrute do rebanho no ano de estabilização 12 a 20%
- 17.4.8 — Quadro de evolução

**QUADRO**  
**EVOLUÇÃO DO REBANHO**  
Período: 19 /19

DISCRIMINAÇÃO DO REBANHO	1 9					1 9				
	Efetivo (a)	Produção (b)	Compra (c)	Óbito (d)	Venda (e)	Efetivo (f)	Produção	Compra	Óbito	Venda
Touro										
Vaca										
Bezerro										
Bezerra										
Garrote										
Garrota										
Novilho										
Novilha										
<b>T O T A L</b>										

- (a) Rebanho existente, com exceção dos bezerros (as) nascidos no período;
- (b) Nascimento de bezerros (as) no período;
- (c) Animais adquiridos no período;
- (d) Compreende os óbitos incluindo-se os do efetivo, os da produção e os das compras do período;
- (e) Esta de acordo com a política da empresa;
- (f) O efetivo desse período corresponde ao do ano anterior incluindo-se a produção e compra menos os óbitos e vendas do mesmo.

### 17.5 — Manejo

Este item envolve os elementos gerais relativos ao manejo do rebanho:

- 17.5.1 — Aquisição;
- 17.5.2 — Época de recepção;
- 17.5.3 — Práticas especiais;
- 17.5.4 — Higiene e sanidade;
- 17.5.5 — Alimentação;
- 17.5.6 — Suprimento d'água;
- 17.5.7 — Lotação/área/classe de animais;
- 17.5.8 — Outros.

## CAPÍTULO 18

### Inversão Total

As inversões que deverão ser consideradas, envolvem as existentes e aquelas projetadas, geralmente objeto de financiamento.

#### 18.1 — Inversões Fixas Existentes

Estas constituem os valores das terras e bens a elas vinculadas ou comprometidos com a exploração agropecuária que se pretenderá fazer:

- a) Terra nua;
- b) Benfeitorias;
- c) Veículos, tratores, máquinas e equipamentos;
- d) Semoventes;
- e) Outras.

As benfeitorias, veículos etc. deverão ser avaliados conforme os preços vigentes na região, estado de conservação, vida útil e outros critérios usuais.

#### 18.2 — Inversões Projetadas (8)

As inversões projetadas reúnem todas as despesas com implantação de projeto, inclusive capital de trabalho total ou parcial até a fase de funcionamento do mesmo. As mesmas vincular-se-ão aos diversos tipos de projetos rurais: agrícolas, agropecuário, agro-industrial etc.

De maneira geral poderão ser resumidas no quadro a seguir:

---

(8) Anexar orçamentos, propostas e dados técnicos sobre as diversas inversões projetadas.

QUADRO .....

INVERSÕES PROJETADAS

DISCRIMINAÇÃO	V A L O R (NCR\$)
1. Inversões Fixas	_____
1.1 — Canais, Açudes e Obras Complementares	
1.2 — Sistema de Irrigação	
1.3 — Construções Rurais e Instalações Complementares	
1.4 — Máquinas, Aparelhos e Equipamentos e Implementos Agrícolas	
1.5 — Veículos, Móveis e Utensílios	
1.6 — Correção e Sistematização de Solos	
1.7 — Implantação de Culturas Agrícolas Tradicionais ou Especiais (Ha)	
1.8 — Organização, Estudos e Projeto	
1.9 — Aquisições de Animais de Cria	
1.10 — Outros	
2. Capital de Giro ou Trabalho	_____
2.1 — Estoque de Combustível e Lubrificante	
2.2 — Estoque de Inseticidas e Adubos	
2.3 — Estoque de Peças Sobressalentes etc.	
2.4 — Estoque de Tortas, Sais Minerais e Medicamentos	
2.5 — Estoque de Materiais de Consumo	
2.6 — Estoque de Animais de Recria e Engorda	
2.7 — Manutenção	
2.8 — Fretes	
2.9 — Mão-de-Obra	
2.10 — Eventuais	
2.11 — Outros	
TOTAL	

18.3 — Sumário das Inversões

QUADRO, .....

SUMÁRIO DAS INVERSÕES

DISCRIMINAÇÃO	ATUAIS	PROJETADAS	TOTAL
1 — Imobilizações Técnicas			
1.1 — Terra Nua			
1.2 — Benfeitorias			
1.3 — Veículos, Máquinas e Equipamentos			
1.4 — Semoventes			
1.5 — Implantação de Culturas			
1.6 — Projetamento			
1.7 — Outros			
2 — Imobilizações Financeiras ou Capital de Trabalho			
<b>T O T A L</b>			

18.4 — Cronograma de Execução das Inversões Totais

Deverão constar as inversões fixas existentes e as projetadas com o devido parcelamento estimado dentro do período da implantação do projeto.

QUADRO .....

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS INVERSÕES TOTAIS

( N C R \$ )

DISCRIMINAÇÃO	INVERSÕES TOTAIS										
	SUB-TOTAL	A REALIZAR								TOTAL	
		SUB-TOTAL	1 9				1 9				
			(a) 1.º tr.	2.º tr.	3.º tr.	4.º tr.	1.º tr.	2.º tr.	3.º tr.		4.º tr.
1. Inv. Existentes											
2. Inv. Projetadas											
2.1 — Inv. Fixas											
2.2 — Capital de Trabalho											
<b>T O T A L</b> .....											

(a) 1.º trimestre.



18.5 — Esquema de Financiamento

O esquema de financiamento do projeto se baseia na previsão das parcelas das inversões a serem implantadas em ordem cronológica. O calendário de desembolso deverá ser coerente com os critérios gerais das instituições financiadoras regionais ou nacionais. O esquema de financiamento e calendário de desembolso seguem no quadro abaixo:

QUADRO ...

ESQUEMA DE FINANCIAMENTO E CALENDÁRIO DE DESEMBOLSO  
(NCR\$)

DISCRIMINAÇÃO	TOTAL E SUB-TOTAL	P E R I O D O							
		1 9				1 9			
		1.º tr.	2.º tr.	3.º tr.	4.º tr.	1.º tr.	2.º tr.	3.º tr.	4.º tr.
1. Inversões Programadas .....									
1.1 — Empréstimo Bancário etc.									
1.2 — Recursos Próprios .....									

CAPÍTULO 19

Custo Total, Receita e Rédito Financeiro

A estimativa de custo, receita e do rédito financeiro do empreendimento será imprescindível, sendo necessária a sua projeção até o ano em que a empresa deverá obter produção mais ou menos estabilizada.

19.1 — Custo Total

Compreende o custo total o somatório dos custos parciais, discriminados em custos fixos e variáveis. Os primeiros não dependem diretamente da produção e os segundos se relacionam com as quantidades produzidas pela empresa. Segue o quadro de custo total:

QUADRO .....

CUSTO TOTAL

(NCR\$)

Período: 19 /19

DISCRIMINAÇÃO	A N O S	
	1 9	1 9
1. Custos Fixos		
1.1 — Honorários da Administração		
1.2 — Materiais de Escritório		
1.3 — Mão-de-Obra Permanente		
1.4 — Encargos Sociais		
1.5 — Depreciação		
1.6 — Manutenção		
1.7 — Imposto Territorial		
1.8 — Outros		
2. Custos Variáveis		
2.1 — Mão-de-Obra Variável		
2.2 — Encargos Sociais		
2.3 — Energia		
2.4 — Combustível e Lubrificantes		
2.5 — Sementes		
2.6 — Adubos, Fertilizantes e Inseticidas		
2.7 — Rações Complementares		
2.8 — Aquisições de Animais de Recria e Engorda		
2.9 — Transporte (fretes)		
2.10 — Impostos (ICM etc.)		
2.11 — Outros		
T O T A L		

19.2 — Receita Total

A receita total resultará das vendas dos diversos produtos ou serviços que serão objetos de comercialização da empresa. Sua estimativa deverá ser efetuada até o período de estabilização da produção e das vendas da nova unidade produtora.

**QUADRO**  
**RECEITA TOTAL**  
Período: 19 /19

A N O	P R O D U T O S				T O T A L (NCR\$)
	Principais		Secundários		
	A (NCR\$)	B (NCR\$)	A (NCR\$)	B (NCR\$)	

**19.3 — Rédito Financeiro**

Compreende-se o rédito financeiro ou lucro bruto como sendo a diferença entre a receita total e o custo total.

**QUADRO**  
**RÉDITO FINANCEIRO**  
(NCR\$)  
Período: 19 /19

A N O	RECEITA TOTAL (a)	CUSTO TOTAL (b)	RÉDITO c = a — b

## CAPÍTULO 20

### Capacidade de Pagamento, Amortização do Financiamento e Rentabilidade

Neste capítulo, utilizando-se dados anteriormente determinados, deverá ser demonstrada essencialmente a viabilidade econômica e financeira do empreendimento.

#### 20.1 — Capacidade de Pagamento

Através do rédito financeiro tem-se a seguir a estimativa da capacidade de pagamento do projeto no decorrer de cada período anual de seu funcionamento.

#### Dedução

##### Rédito Financeiro

(menos) Juros e Comissões do Financiamento  
(menos) Impôsto de Renda

---

Saldo Disponível ou Lucro a Distribuir

#### Repartição do Saldo Disponível :

- a) — Retirada para os membros da empresa conforme os resultados financeiros do empreendimento;
- b) — Saldo residual para amortização do financiamento.

#### S o m a :

Saldo Residual (9)  
(mais) Depreciação

---

Capacidade de Pagamento

#### 20.2 — Amortização do Financiamento

A amortização do financiamento, especificamente, deverá ser estimada a partir dos resultados financeiros do empreendimento, em consonância com os critérios e prazos estabelecidos pelas Instituições Financiadoras etc.

---

(9) Somem-se ainda os juros sobre a remuneração do Investimento Total se os mesmos tiverem sido computados nos Custos Fixos.

20.3 — Rentabilidade

Os principais elementos e índices de avaliação microeconômica do projeto, estão relacionados nos quadros a seguir:

QUADRO .....  
ELEMENTOS GERAIS DE AVALIAÇÃO DA RENTABILIDADE  
Período: 19 /19

A N O	Recursos Próprios	Inversões Totais	Receita Total	Custo Total	Lucro Bruto

QUADRO .....  
ÍNDICE DE RENTABILIDADE  
Período: 19 /19

A N O	LUCRO BRUTO SOBRE (%)			
	Recursos Próprios	Inversões Totais	Receita Total	Custo Total

**SEÇÃO V**  
**ASPECTOS SOCIAIS E MACRO-ECONÔMICOS**

**CAPÍTULO 21**

**Habitacão**

O tipo de habitacão a ser introduzido na área do projeto deverá ser adequado às condições do meio rural, visando oferecer condições satisfatórias ao agricultor.

Quanto à moradia do agricultor, deve-se considerar de um modo geral os seguintes elementos:

- 21.1 — Tipo de Habitacão:
  - 21.1.1 — isolada;
  - 21.1.2 — agrupada;
- 21.2 — Nível Cultural da Família;
- 21.3 — Número de pessoas que habitarão sob o mesmo teto;
- 21.4 — Exigências mínimas de higiene e sanidade;
- 21.5 — Outros.

**CAPÍTULO 22**

**Loteamento**

A distribuição da área irrigada e não irrigada, sob domínio do empreendimento, constitui tarefa relacionada objetivamente com as características particulares do tipo da atividade exploratória, que poderá ser exercida pelos trabalhadores rurais.

De uma maneira geral, deve-se evitar fragmentação da área em pequenos lotes com as famílias dos rurícolas. O tamanho de cada lote dependerá dos principais elementos a seguir:

- 22.1 — Mão de Obra Ativa da Unidade Familiar ou Grupos de Famílias em Comum;
- 22.2 — Dimensão da Área Irrigada e não Irrigada, a ser Cultivada pela Unidade ou Grupo Familiar;
- 22.3 — Tecnologia a ser utilizada;
- 22.4 — Renda que será Auferida pela(s) Unidade(s) Familiar(es) decorrente da Exploração Isolada ou em Comum;
- 22.5 — Outros.

## CAPÍTULO 23

### Serviço Sociais

Deverão ser programadas e justificadas tôdas as obras e serviços de caráter essencialmente social do projeto, em função, naturalmente, da população envolvida e das condições existentes.

Esses serviços dizem respeito aos programas de Educação, Saúde e outros tradicionais, atendendo pelo menos às condições mínimas exigíveis.

## CAPÍTULO 24

### Elementos de Avaliação Macroeconômica

Considerando-se a viabilidade técnica, econômica e financeira do empreendimento, êste capítulo tratará dos principais aspectos de avaliação macroeconômica, tendo em vista a contribuição do projeto ao desenvolvimento regional. Dentre os elementos positivos que o mesmo poderá favorecer à região, relacionam-se os seguintes:

- 24.1 — Melhor Aproveitamento e Defesa dos Recursos Naturais;
- 24.2 — Uso Adequado dos Recursos Hídricos;
- 24.3 — Maior Produtividade dos Fatores de Produção;
- 24.4 — Maior Oferta de Produtos Protéticos de Origem Vegetal ou Animal;
- 24.5 — Melhor Tecnologia e Treinamento de Pessoal;
- 24.6 — Melhor Nível e Distribuição de Renda;
- 24.7 — Melhores Condições de Vida do Trabalhador Rural;
- 24.8 — Serviços de Infra-estrutura e Gerais no Setor Rural;
- 24.9 — Promoção Social, Econômica e Cultural de Famílias ou Comunidade Rural.

**SEÇÃO VI**  
**ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

**CAPÍTULO 25**

**Aspectos Legais**

Os aspectos legais de um projeto dizem respeito à forma jurídica da empresa etc.

Os estudos preliminares da situação legal da área de implantação do projeto poderão indicar uma definição quanto à forma jurídica a ser adotada.

Dessa maneira, em função das indicações supra-referidas e diretrizes governamentais existentes, se poderá adotar os seguintes tipos de empresa: cooperativas, sociedades ou outras formas previstas.

De conformidade com a estrutura jurídica da empresa, ter-se-á que fazer as seguintes indicações: discriminação do capital social da empresa, razão social, atos constitutivos, estatutos etc.

**CAPÍTULO 26**

**Aspectos Administrativos**

Os aspectos administrativos referem-se a todas as funções específicas da administração. Merecem destaque especial os seguintes tópicos:

- 26.1 — Organogramas de Funcionamento;
- 26.2 — Atribuições, Cargos e Funções do Pessoal Técnico Administrativo;
- 26.3 — Centralização da Produção e sua Distribuição;
- 26.4 — Centralização de Insumos e Instrumentos Agrícolas para a Distribuição Parcial entre os Agricultores;
- 26.5 — Centralização de Financiamento de Custeio etc. e a sua Distribuição Parcial aos Agricultores;
- 26.6 — Contrôles através de Registros Contábeis das Despesas e Receitas Gerais e por Unidades Familiares etc;
- 26.7 — Assistência Técnico-Administrativa.  
Deverá ser prevista assistência técnica por esta Instituição e/ou outras regionais, conforme o tamanho e a complexidade do projeto.



- 26.8 — Seleção dos Irrigantes  
Os critérios de seleção dos irrigantes deverão possuir uma base realista e racional.
- 26.9 — Treinamento de Pessoal  
Este item será importante, pois visará a preparação dos trabalhadores rurais que exercerão atividades semi-especializadas etc.
- 26.10 — Pôsto de Experimentação Agrícola  
As dimensões do projeto, da área e as peculiaridades da exploração poderão determinar a implantação de pôsto experimental agrícola com o mínimo de instrumentos indispensáveis às experiências *in loco*.
- 26.11 — Ponto de Apôio Técnico  
Este poderá ser implantado, a título de ensaio ou experiência, em pequenos perímetros irrigáveis, para melhor conhecimento da problemática técnico-econômico-social do empreendimento, assim como, para observar a validade das estimativas ou previsão do projeto global.

#### N O T A

Deverão acompanhar o corpo do projeto todos os anexos julgados indispensáveis, visando-se a uma melhor e mais racional apresentação do mesmo.

Seguem abaixo, a título de sugestão, aqueles mais importantes:

- a) — Plantas de tôdas as obras de engenharia, civis e complementares;
- b) — Orçamento detalhado das inversões projetadas com a discriminação, especificação, quantidade e respectivos valores em cruzeiros novos;
- c) — Estudos técnicos específicos;
- d) — Mapas de capacidade e uso dos solos e o de planejamento físico do projeto;
- e) — Faturas, catálogos, listas de preços dos equipamentos a ser adquiridos;
- f) — Estatutos etc.

# ESQUEMA GERAL

## 1.ª Etapa

### INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR

Reconhecimento e Informações Gerais sobre a Área  
Aspectos Locacionais

O Meio Físico  
Levantamento Socio-Económico

## 2.ª Etapa

### ASPECTOS TÉCNICOS BÁSICOS

#### PROJETO TÉCNICO

Estudos Hidrológicos  
Levantamento Topográfico  
Levantamento Cadastral  
Levantamento Agrológico

#### ESTUDOS TÉCNICOS BÁSICOS

Coefficiente de Irrigação  
Métodos de Irrigação  
Drenagem  
Adução de Água  
Obras Cíveis Complementares

## 3.ª Etapa

### ASPECTOS ECONÓMICOS E FINANCEIROS

O Empreendimento  
Produção Agro-pecuária  
O Mercado  
Inversão Total  
Custo Total — Receita Total — Rébito Financeiro  
Capacidade de Pagamento — Amortização do Financiamento — Rentabilidade

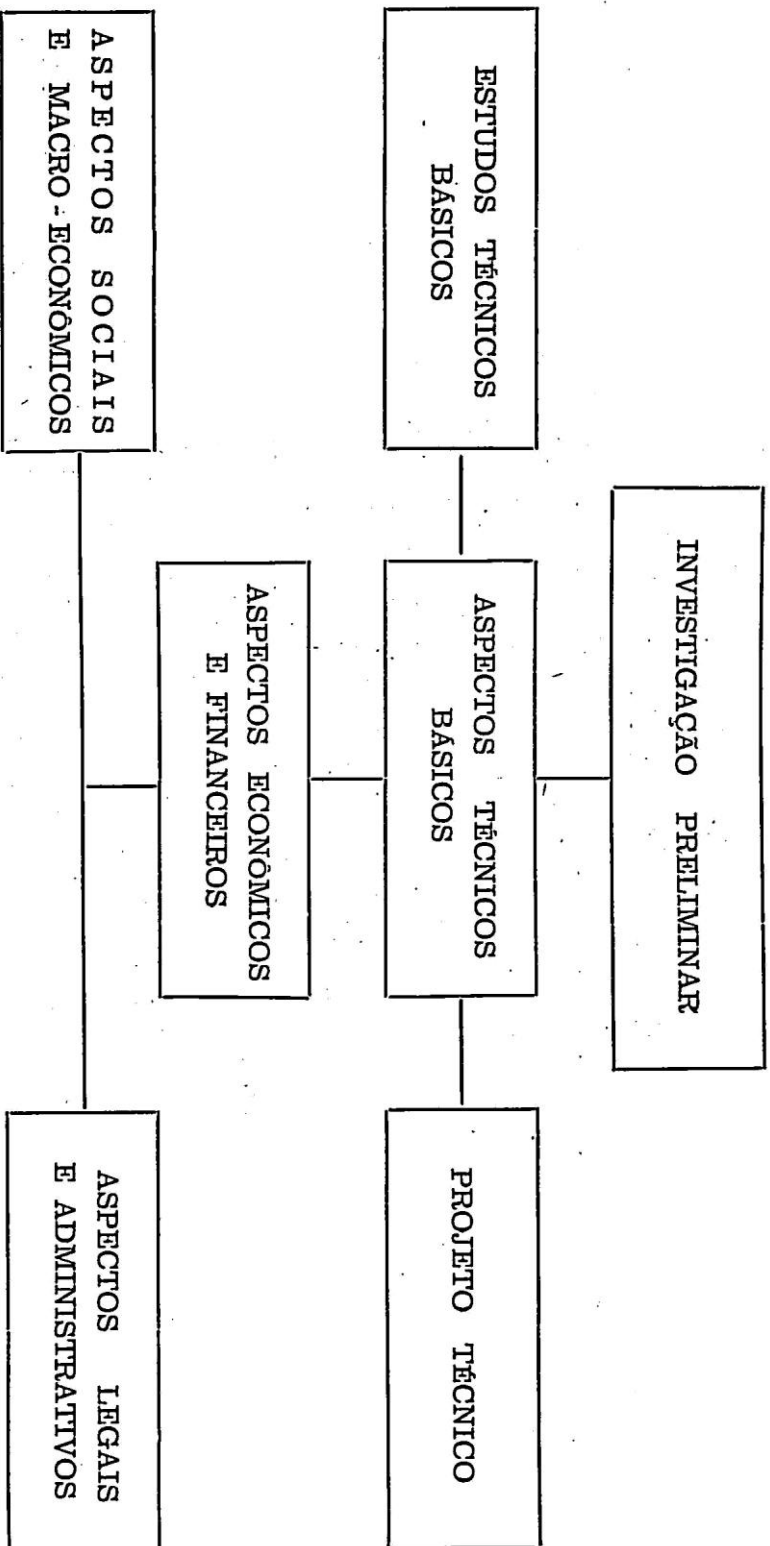
### ASPECTOS SOCIAIS E MACRO-ECONÓMICOS

Habitação — Loteamento  
Serviços Sociais  
Elementos de Avaliação Macro-Económica

### ASPECTOS LEGAIS E ADMINISTRATIVOS

Aspectos Legais  
Aspectos Administrativos

ORGANOGRAMA METODOLÓGICO



## BIBLIOGRAFIA

- SUDENE/GVJ, Roteiro de um Projeto Hidro-Agrícola, Recife/Pernambuco, S/D.
- SOGREAH, Hidraulique Agricole — Valorization d'un Gran Perimètre, Paris/França, S/D.
- SUDENE/DAA, Roteiro para Projetos Agropecuários — PP6, Recife/Pernambuco, 1966.
- DNOCS, Normas para Levantamento de Reconhecimento Agrológico, Fortaleza/Ceará, 1965.
- SUDENE/GVJ, Valorização Hidro-Agrícola da Planície do Icó, Recife/Pernambuco, 1966.
- Instrução n.º 13 do IBRA (Brasília-BR), Metodologia para Projeto de Colonização Particular, Guanabara/vigência da Instrução, 01-04-67.
- Dirceu Pessoa e Jorge Coelho, Colonização e Reforma Agrária, SUDENE/DOA, Recife/Pernambuco, 1965.
- Tarciso de Medeiros Dias, Projeto Agropecuário — Unidade Agrária Monte Sinai e Copacabana, Fortaleza/Ceará, 1967 (aprovado pela SUDENE, em 24-01-68).
- Enrique Blair, Manual de Riego Y Avenamiento, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas, Caracas/Venezuela, 1957.
- James N. Luthin, Drainage Engineering — John Willey & Sons, Inc. — 1966.

## A N E X O S

### A N E X O — I

#### A) FICHA DE CAMPO PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE PERFIL DO SOLO

<b>Perfil n.º</b>	<b>Data da coleta</b>
<b>Localização:</b>	<b>Classificação:</b>
	<b>Grande Grupo:</b>
<b>Situação:</b>	<b>Série:</b>
	<b>Tipo:</b>
<b>Relêvo:</b>	<b>Formação geológica:</b>
<b>Geral:</b>	
<b>Local:</b>	<b>Altitude:</b>
<b>Material de Origem:</b>	<b>Drenagem:</b>
<b>Cobertura Vegetal:</b>	<b>Erosão:</b>
— Vegetação espontânea:	<b>Tipos:</b>
— Culturas:	<b>Grau:</b>
— Situação das Culturas:	<b>Pedregosidade:</b>
— Uso agrícola:	— Afloramento de rochas:
— Produtividade	— Salinidade:
— Profundidade efetiva:	— Profundidade do lençol:
<b>Comentários sobre o perfil:</b>	

QUADRO .....  
B) DESCRIÇÃO DO PERFIL

Perfil	N.º de Horizonte					
	Profundidade (cm)					
	Escala					
N.º de Amostra	Campo					
	Estr. indef.					
	Laboratório					
Côr	Nome					
	Tabela Munsell					
Mosqueamento	Abundância					
	Dimensão					
	Contraste					
	Côr (Nome)					
	Tabela Munsell Côr					
T E X T U R A						
Estrutura	Forma					
	Tamanho					
	Grau desenv.					
Porosidade	Tamanho					
	Quantidade					
Cerosidade	Grau desenv.					
	Quantidade					
Consistência	Sêca					
	Úmida					
	Molhada					
Trans. Horiz.	Forma					
	Topografia					
R a í z e s						
pH						
C o n c r e ç õ e s						



Perfil ..... Quadro .....  
 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO  
 Município .....  
 Local .....  
 Classificação .....

N.º de Amostra	Camada ou Horizonte	Esp. (cm)	e. mg/100g de solo						pH	Na %	V $\frac{A}{B \times 100}$	C/N	C g/100 g Solo	N g/100 g Solo	p2 05 (Tinos) mg/100g	e. mg P <sub>04</sub> 100g Solo	CONDUT. Milihm/cm (25°C) C/N
			Ca	Mg	K	Na	B	H AL									



II - PARTE

AÇUDE PÚBLICO RIACHÃO  
PROJETO DE IRRIGAÇÃO

FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL, 1968

---

Autores: Economista MANUEL TEIXEIRA LIMA, Engenheiros Agrônomo MAURÍCIO DE PAULA MIRANDA, JOSÉ HUGO DAMASCENO e FRANCISCO FROTA NEVES FILHO, Engenheiros Cívicos MANOEL GUIMARÃES DE OLIVEIRA e VICENTE DE PAULO P. B. VIEIRA, Químico GILSON EDUARDO BEZERRA.

## S U M Á R I O

INTRODUÇÃO .....	53
SEÇÃO I — ESTUDOS TÉCNICOS BÁSICOS	
Capítulo 1 — Estudos Hidrológicos .....	55
Capítulo 2 — Levantamento Agrológico .....	65
SEÇÃO II — PROJETO TÉCNICO	
Capítulo 3 — Descrição das Culturas .....	74
Capítulo 4 — Coeficiente de Irrigação .....	80
Capítulo 5 — Drenagem .....	94
Capítulo 6 — Adução de Água .....	94
Capítulo 7 — Obras Cíveis Complementares .....	98
Capítulo 8 — Cubação e Orçamento das Obras Cíveis .....	99
SEÇÃO III — ASPECTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS	
Capítulo 9 — Aspectos Econômicos .....	102
Capítulo 10 — Aspectos Financeiros .....	116
Capítulo 11 — Justificativa das Inversões do DNOCS .....	138
SEÇÃO IV — ASPECTOS LEGAIS E ADMINISTRATIVOS	
Capítulo 12 — Aspectos Legais .....	139
Capítulo 13 — Aspectos Administrativos .....	140

## INTRODUÇÃO

O objetivo do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas no início de suas atividades, era o de combater os efeitos desastrosos das sêcas do nordeste brasileiro, através de ações de emergência, e da criação de condições infra-estruturais para o desenvolvimento da Região.

As ações de emergência diziam respeito a criação de empregos para o cabôclo nordestino, nas épocas de estiagem, com a finalidade de se evitar o êxodo rural.

No tocante a criação de condições de infra-estrutura, foi construído um grande número de barragens, as quais acumulariam água para um posterior aproveitamento na irrigação de solos agricultáveis, geração de energia elétrica, prática da agricultura de vazantes, pecuária e piscicultura.

Muito embora tenha o Departamento feito esforços no sentido de fomentar a agropecuária nas bacias hidráulicas e de irrigação de seus reservatórios, não obteve resultados desejados.

O exposto deve-se principalmente ao fato de que a maioria dos recursos do Departamento foram canalizados para as obras de infra-estrutura a que nos referimos.

Na atualidade a política do Departamento evoluiu no sentido da realização de investimentos que propiciem um aproveitamento agropecuário mais racional e imediatista, ou seja uma complementação de investimentos nas obras já existentes de modo a ser permitido o aproveitamento das mesmas em moldes mais atualizados.

Seguindo uma orientação da atual política do DNOCS foi elaborado o presente trabalho para o Açude Público Riachão, cuja bacia de irrigação apresenta a seguinte situação:

- a) Existe uma irrigação incipiente, realizada através de uma pequena vala, dominando uma área aproximada de 8 ha.
- b) Pratica-se, atualmente, a cultura de fruteiras e cana-de-açúcar. As primeiras se destinam a auto-consumo e a segunda tem pequena significação econômica — o valor bruto da produção em 1966 foi de NCr\$ 1.195,00.
- c) A existência de pequenas barragens e a falta de qualquer obra de drenagem, provocam, na época de sangria do açude, um alagamento bastante prejudicial às culturas.

A implantação do projeto trará, entre outros, os seguintes benefícios:

- a) A construção de um sistema de irrigação por gravidade, com 4,7 km de extensão, dominando uma área de 70 ha e irrigando 50.
- b) A construção de uma rede de drenagem e a regularização do riacho, que servirão para evitar os fenômenos de salinização e alagamento.
- c) Culturas intensivas de tomate, cenoura, repólho, banana e capim, em áreas de 10 ha. A renda bruta média anual prevista será de aproximadamente NCr\$ 281.886,00.

**SEÇÃO I**  
**ESTUDOS TÉCNICOS BÁSICOS**

**CAPÍTULO 1**

**Estudos Hidrológicos**

O açude público "RIACHÃO", está situado no município de PACATUBA, no Estado do Ceará, possuindo as seguintes características gerais:

Altura da barragem .....	12,0 m
Bacia hidráulica .....	126,2 ha
Bacia hidrográfica .....	2.406,0 ha
Capacidade do reservatório .....	6.500.000 m <sup>3</sup>
Comprimento da barragem .....	172 m
Cota da soleira do sangradouro .....	112 m
Cota do coroamento .....	114 m
Cota do nível de derivação .....	104 m
Largura do sangradouro .....	30,0 m
Volume na cota do nível de derivação .....	239.800 m <sup>3</sup>

1.1 — Pluviometria

Foram fornecidos pelo serviço pluviométrico, os dados referentes às alturas anuais de chuva no posto do Açude Riachão — Período: 1933 a 1962 (30 anos).

ANO	ALTURA ANUAL DE CHUVA	ANO	ALTURA ANUAL DE CHUVA
1933	1.081,8	1948	568,4
1934	1.621,2	1949	1.392,9
1935	1.424,0	1950	1.044,0
1936	500,4	1951	647,0
1937	1.238,5	1952	1.059,5
1938	1.545,3	1953	634,6
1939	1.394,9	1954	542,6
1940	1.298,9	1955	899,7
1941	485,2	1956	1.612,7
1942	464,3	1957	1.037,7
1943	612,7	1958	214,5
1944	954,0	1959	848,7
1945	1.360,0	1960	634,4
1946	1.193,0	1961	1.292,7
1947	1.390,4	1962	1.053,4

### 1.2 — Deflúvio

A falta de dados estatísticos mais completos, o cálculo dos deflúvios anuais foi realizado pela fórmula do engenheiro Aguiar:

$$Q_a = R H U A$$

Onde:

$Q_a$  = descarga de um certo ano

R = relação entre a chuva aproveitada e a chuva total

H = altura de chuva no ano considerado

U = coeficiente que depende das características da bacia

A = área da bacia hidráulica

Os valores de R, foram obtidos com o emprêgo das fórmulas do engenheiro Aguiar:

$$R_{mm} = 28,53 H - 112,95 H^2 \quad 351,91 H^3 - 118,74 H^4$$

$$R\% = \frac{R_{mm}}{10 H} \quad (H \text{ — em metros})$$

Para bacia hidrográfica — tipo 3 U = 1,00 e área da bacia hidrográfica A = 24,06 km<sup>2</sup>, foi organizado o seguinte quadro:

**Descargas anuais**  
 $Q_a = R H U A$  (em  $\text{dam}^3$ )

ANO	H (mm)	R%	U	A ( $\text{km}^2$ )	Qa ( $\text{dam}^3$ )
1933	1.081,8	16,9			4.398,8
1934	1.621,2	41,0			15.992,5
1935	1.424,0	23,8			8.154,2
1936	500,4	4,5			541,8
1937	1.278,5	21,1			6.490,5
1938	1.545,3	25,6			9.518,1
1939	1.394,9	23,3			7.819,8
1940	1.288,9	21,3			6.605,3
1941	485,2	4,4			513,7
1942	464,3	4,2			469,2
1943	612,7	6,4			943,5
1944	954,0	13,8	1,00	24,06	3.167,5
1945	1.360,0	22,7			7.427,8
1946	1.193,0	19,3			5.539,8
1947	1.390,4	23,3			7.794,6
1948	568,4	5,7			779,5
1949	1.392,9	23,3			7.808,6
1950	1.044,0	16,1			4.044,1
1951	647,0	7,1			1.105,3
1952	1.059,5	16,3			4.155,1
1953	634,6	6,8			1.038,3
1954	542,6	5,2			678,9
1955	899,7	12,5			2.705,8
1956	1.612,7	40,0			15.520,6
1957	1.037,7	15,8			3.944,8
1958	214,5	3,00			154,8
1959	848,7	11,4			2.327,8
1960	634,4	6,8			1.037,9
1961	1.292,7	21,3			6.624,8
1962	1.053,4	16,2			4.105,9

$$Q = \frac{\sum_{a=1}^{a=30} Q_a}{30} = \frac{141.409,3}{30} = 4.713,6 \text{ dam}^3$$

1.3 — Curva de massas reduzidas ou modificadas (diagrama de Sudler) — Gráfico I.

Para este gráfico foi organizado o seguinte quadro:

ANO	Q <sub>a</sub>	Q <sub>a</sub> /Q	(Q <sub>a</sub> /Q - 1)		(Q <sub>a</sub> /Q - 1)
			+	—	
1933	4.398,8	0,933	0,065		— 0,067
1934	15.992,5	3,393		2,393	2,326
1935	8.154,2	1,730		0,730	3,056
1936	541,8	0,115	0,885		2,171
1937	6.490,5	1,377		0,377	2,548
1938	9.518,1	2,019		1,019	3,567
1939	7.819,8	1,659		0,659	4,226
1940	6.605,3	1,401		0,401	4,627
1941	513,7	0,109	0,891		3,736
1942	469,2	0,099	0,901		2,835
1943	943,5	0,200	0,800		2,035
1944	3.167,5	0,672	0,328		1,707
1945	7.427,8	1,576		0,576	2,283
1946	5.539,8	1,175		0,175	2,458
1947	7.794,6	1,654		0,654	3,112
1948	779,5	0,165	0,835		2,277
1949	7.808,6	1,657		0,657	2,934
1950	4.044,1	0,858	0,142		2,792
1951	1.105,3	0,235	0,765		2,027
1952	4.155,1	0,882	0,118		1,909
1953	1.038,3	0,220	0,780		1,129
1954	678,9	0,144	0,856		0,273
1955	2.705,8	0,574	0,426		— 0,153
1956	15.520,6	3,293		2,293	2,140
1957	3.944,8	0,837	0,163		1,977
1958	154,8	0,033	0,967		1,010
1959	2.327,8	0,494	0,506		0,504
1960	1.037,9	0,220	0,780		0,276
1961	6.624,8	1,405		0,405	0,129
1962	4.105,9	0,871	0,129		0,000



CURVA DE MASSAS REDUZIDAS  
 RIACHÃO - PERÍODO 1933-1962  
 DESCARGA MEDIA ANUAL 4.713.6dam<sup>3</sup>

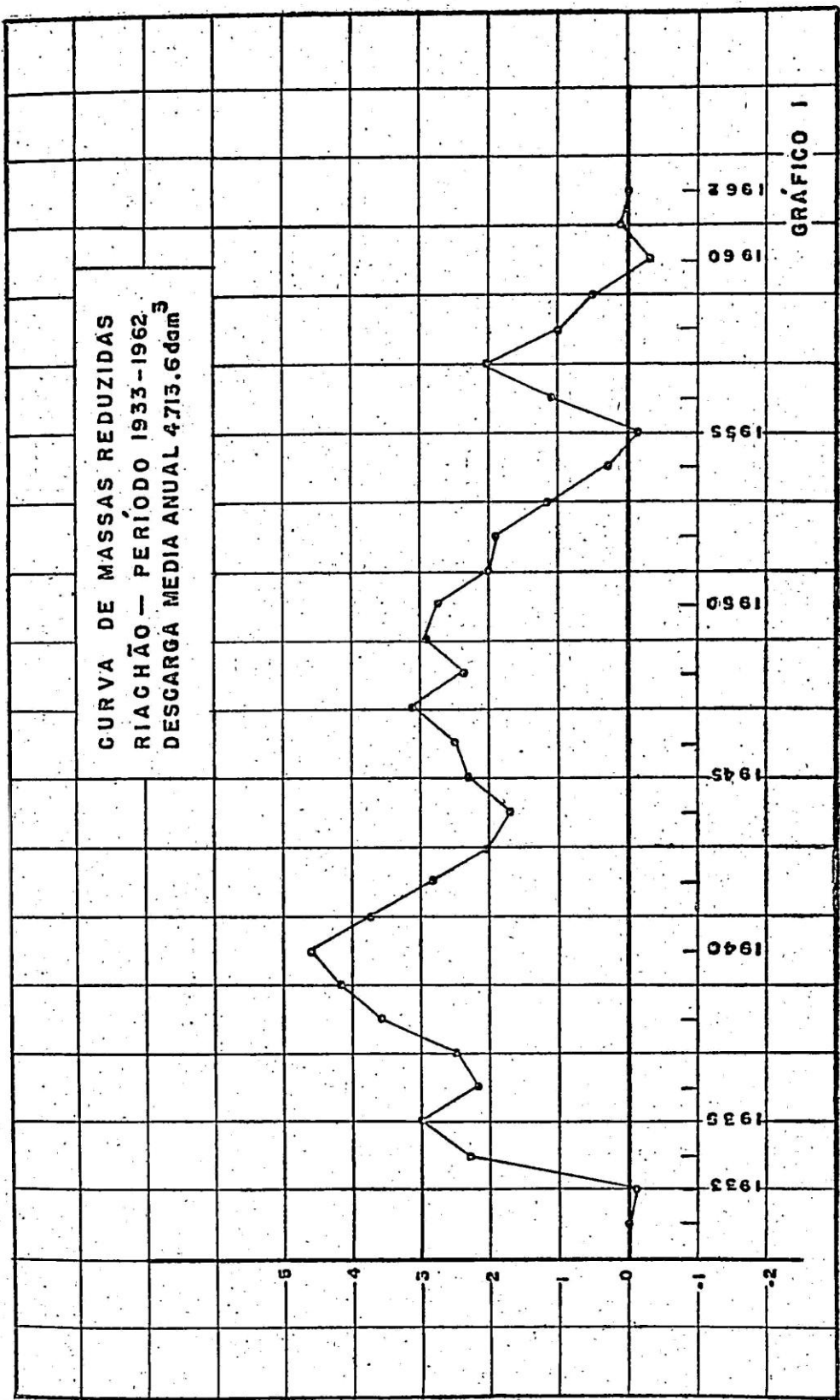


GRÁFICO I

#### 1.4 — Períodos de repleção e depleção

Pela curva de Sudler das descargas anuais, referente ao período de 1933-1962, podemos verificar:

- I — O período geral de repleção, OA (1933-1940) constitui-se de períodos menores de repleção e depleção.
- II — O período geral de depleção, AB (1940-1962) também é constituído por períodos menores de repleção e depleção.
- III — No período de repleção, OA, o aumento de acumulação, para uma descarga afluyente igual à descarga média, atingiria a 4,627 descargas médias.
- IV — No período de depleção, AB, o decréscimo de acumulação atingiria, nas mesmas condições anteriores, 4,627 descargas médias.
- V — A descarga média no período de repleção, OA, corresponde a  $\frac{4,627 + 8}{8} = 1,578$  descargas médias.
- VI — A descarga média no período de depleção, AB, corresponde a  $\frac{22 - 4,627}{22} = 0,739$  descargas médias.
- VII — A maior depleção em dois anos consecutivos (1941-1942) corresponde a 1,792 descargas médias.
- VIII — A maior depleção em três anos consecutivos (1941-1943) corresponde a 2,592 descargas médias.
- IX — A maior depleção em 4 anos consecutivos (1941-1944) corresponde a 2,920 descargas médias.
- X — A maior depleção em 5 anos (1951-1955) corresponde a 2,945 descargas médias.

#### 1.5 — Volume d'água anualmente disponível

A descarga utilizável anualmente, em termo da descarga média, não levando em conta as perdas por evaporação e infiltração na bacia, e considerando que o açude não sangre no período de depleção e esteja cheio no início desse período, será:

$$U_0 = \frac{r + n - d}{n + 0,5}$$

Onde:

- r = reserva utilizável do açude em termos da descarga média;
- n = número de anos do período de depleção considerada;
- d = depleção máxima no período;
- 0,5 = constante para atender a necessidade de prolongar por um semestre de estiagem, após o término do período de depleção propriamente dito, a distribuição d'água para irrigação.

A cota do nível de derivação é 104 m, que corresponde a um volume não utilizável de 239.800 m<sup>3</sup>, e sendo a capacidade total do reservatório de 6.500.000 m<sup>3</sup>, teremos:

$$r = \frac{6.500.000 - 239.800}{4.713.600} = 1,328 \text{ descargas médias.}$$

A partir da fórmula  $U_o = \frac{r + n - d}{n + 0,5}$ , organizamos o seguinte quadro:

Período de depleção	n	d	U <sub>o</sub>
1941 — 1942	2	1,792	0,614
1941 — 1943	3	2,592	0,496
1941 — 1944	4	2,920	0,535
1951 — 1955	5	2,945	0,615

Verificamos que o período crítico é o correspondente a 1941 - 1943 para o qual temos  $U_o = 0,496$  descargas médias.

Disponibilidade anual bruta:

$$0,496 \times 4.713.600 = 2.337.945 \text{ m}^3$$

Perdas anuais médias, compensadas por evaporação e infiltração no açude no período de depleção, em termos da descarga média anual, admitindo-se que sejam iguais às que ocorreriam em um reservatório cilíndrico de altura d'água **h** e volume **r**.

$$P = \frac{r (p - c)}{h}$$

Onde:

- P = perdas anuais médias em termos da descarga média;
- r = reserva bruta disponível em termo de descargas médias;
- p = perda média anual absoluta de altura d'água no açude, por evaporação e infiltração, em metros;
- c = altura média anual das chuvas na bacia hidráulica do açude

no período crítico, em metros, multiplicado por  $\frac{n}{n + 0,5}$ ;

n = número de anos do período crítico;  
 h = lâmina d'água correspondente a r, em metros.  
 r = 1,328 D  
 p = 2,0 m

$$c = 520,7 \times \frac{3}{3 + 0,5} = 446,3 \text{ mm} = 0,4463 \text{ m}$$

$$h = \frac{112 - 104 + 8,0 \text{ m}}{1,328 (2,0 - 0,4463)}$$

$$P = \frac{1}{8} = 0,257 D$$

O volume total derivável anualmente do açude, no período de depleção, em termos da descarga média, será:

$$U = U_0 - P = 0,496 - 0,257 = 0,239$$

Rendimento do açude no ano considerado: (K)

$$K = \frac{U}{U + P} = \frac{0,239}{0,239 + 0,257} = 0,481$$

Temos:

$$K = 0,481$$

$$U = 0,239 \cdot D$$

$$U = 0,239 \times 4.713.600 = 1.126.550 \text{ m}^3$$

Retificação de K, U:

Chamaremos de K' e U' seus valores retificados.

Vamos considerar o volume do açude acima do nível de derivação, dividido em oito fatias horizontais de 1 metro cada.

Cota	—	volume	
104	—		239.800 m <sup>3</sup>
"	105	"	500.000 m <sup>3</sup>
"	106	"	900.000 m <sup>3</sup>
"	107	"	1.450.000 m <sup>3</sup>
"	108	"	2.216.000 m <sup>3</sup>
"	109	"	3.100.000 m <sup>3</sup>
"	110	"	4.149.000 m <sup>3</sup>
"	111	"	5.250.000 m <sup>3</sup>
"	112	"	6.500.000 m <sup>3</sup>

As bacias terão os seguintes volumes e áreas:

- 1)  $V_1 = 500.000 - 239.800 = 260.200 \text{ m}^3$   
 $V_1 = 260.200 \text{ m}^3$  e  $A_1 = 260.200 \text{ m}^2$
- 2)  $V_2 = 900.000 - 500.000 = 400.000 \text{ m}^3$   
 $V_2 = 400.000 \text{ m}^3$  e  $A_2 = 400.000 \text{ m}^2$
- 3)  $V_3 = 1.450.000 - 900.000 = 550.000 \text{ m}^3$   
 $V_3 = 550.000 \text{ m}^3$  e  $A_3 = 550.000 \text{ m}^2$
- 4)  $V_4 = 2.216.000 - 1.450.000 = 766.000 \text{ m}^3$   
 $V_4 = 766.000 \text{ m}^3$  e  $A_4 = 766.000 \text{ m}^2$
- 5)  $V_5 = 3.100.000 - 2.216.000 = 884.000 \text{ m}^3$   
 $V_5 = 884.000 \text{ m}^3$  e  $A_5 = 884.000 \text{ m}^2$
- 6)  $V_6 = 4.149.000 - 3.100.000 = 1.049.000 \text{ m}^3$   
 $V_6 = 1.049.000 \text{ m}^3$  e  $A_6 = 1.049.000 \text{ m}^2$
- 7)  $V_7 = 5.250.000 - 4.149.000 = 1.101.000 \text{ m}^3$   
 $V_7 = 1.101.000 \text{ m}^3$  e  $A_7 = 1.101.000 \text{ m}^2$
- 8)  $V_8 = 6.500.000 - 5.250.000 = 1.250.000 \text{ m}^3$   
 $V_8 = 1.250.000 \text{ m}^3$  e  $A_8 = 1.250.000 \text{ m}^2$

Os rendimentos, no período de um ano, para as zonas, correspondentes a cada fatia e para o volume anualmente derivável, U, anteriormente determinado, serão dados por:

$$K = \frac{U}{U + A (P - c)}$$

Onde:

$$U = 1.126.550 \text{ m}^3$$

$$P - c = 2,0 - 0,4463 = 1,554$$

A = área de cada fatia considerada.

$$K_1 = \frac{1.126.550}{1.126.550 + 1,554 \times 260.200} = 0,736$$

$$K_2 = \frac{1.126.550}{1.126.550 + 1,554 \times 400.000} = 0,644$$

$$K_3 = \frac{1.126.550}{1.126.550 + 1,554 \times 550.000} = 0,568$$

$$K_4 = \frac{1.126.550}{1.126.550 + 1,554 \times 766.000} = 0,486$$

$$K_5 = \frac{1.126.550}{1.126.550 + 1,554 \times 884.000} = 0,451$$

$$K_6 = \frac{1.126.550}{1.126.550 + 1,554 \times 1.049.000} = 0,409$$

$$K_7 = \frac{1.126.550}{1.126.550 + 1,554 \times 1.101.000} = 0,397$$

$$K_8 = \frac{1.126.550}{1.126.550 + 1,554 \times 1.250.000} = 0,367$$

Os volumes correspondentes às fatias serão:

$$U_1 = K_1 V_1 = 0,736 \times 260.200 = 191.507 \text{ m}^3$$

$$U_2 = K_2 V_2 = 0,644 \times 400.000 = 257.600 \text{ m}^3$$

$$U_3 = K_3 V_3 = 0,568 \times 550.000 = 312.400 \text{ m}^3$$

$$U_4 = K_4 V_4 = 0,486 \times 766.000 = 372.276 \text{ m}^3$$

$$U_5 = K_5 V_5 = 0,451 \times 884.000 = 398.684 \text{ m}^3$$

$$U_6 = K_6 V_6 = 0,409 \times 1.049.000 = 429.041 \text{ m}^3$$

$$U_7 = K_7 V_7 = 0,397 \times 1.101.000 = 437.097 \text{ m}^3$$

$$U_8 = K_8 V_8 = 0,367 \times 1.250.000 = 458.750 \text{ m}^3$$

O valor retificado de K será:

$$K' = \frac{\sum_{i=1}^{i=8} U_i}{\sum_{i=1}^{i=8} V_i} = \frac{2.857.355}{6.260.200} = 0,457$$

O valor de U' será:

$$U' = K' \frac{r + n - d}{n + 0,5} = 0,457 \times 0,496 = 0,227 D$$

Finalmente:

$$K' = 0,457$$

$$U' = 0,227 D$$

$$U' = 0,227 \times 4.713.600 = 1.069.987 m^3$$

$$\therefore U' = 1.069.987 m^3 \text{ (água anualmente disponível).}$$

## NOTA

Apesar do açude ter sido construído há vários anos, o fenômeno do assoreamento não tem se verificado de forma acentuada, em virtude do baixo grau de erodibilidade do relêvo.

Por outro lado o uso constante da água do reservatório, o perfeito funcionamento de sua galeria e observações locais indicam a não existência de grande sedimentação.

Mesmo assim, como medida de precaução, foi reduzida em 20% a disponibilidade d'água do reservatório.

## CAPÍTULO 2

### Levantamento Agrológico

#### 2.1 — Método de Trabalho de Campo

O levantamento dos solos foi efetuado ao nível do reconhecimento das unidades existentes para mapeamento.

Foi fixada uma área a ser reconhecida, tendo em vista a capacidade do açude, partindo da cota de saída d'água para irrigação, com finalidade de delimitar, a grosso modo, a área a ser irrigada por gravidade.

O levantamento topográfico foi efetuado a cargo do antigo 1.º Distrito de Obras do DNOCS, procedendo-se neste mister, a planimetria e altimetria.

O reconhecimento no campo foi executado com a participação de técnicos desta Assessoria que percorreram toda a área, acompanhados por um marcador de manchas e operários para ajudar na prospecção e abertura de sondagens.

A proporção que o levantamento se procedia era efetuada a marcação de manchas de unidades de solos de características distintas, dentro da faixa dos solos irrigáveis do vale.

Foram marcadas e delimitadas topograficamente cinco manchas e efetuadas oito sondagens para descrição dos perfis. Na caracterização dos perfis foi levado em conta os fatores de formação e estudos morfológicos, acrescidos de testes analíticos de cloretos com solução de nitrato de prata, para avaliação do grau de salinidade.

As amostras de solo colhidas das camadas dos perfis foram enviadas para o IAJAT em S. Gonçalo na Paraíba, cujos resultados se encontram no anexo I.

## 2.2 — Descrição da Área

Os solos levantados da bacia de irrigação do açude Riachão são de origem sedimentar tipo alúvio colúvio formado pela deposição de materiais transportados pelo Riacho e derivados das encostas.

A área aluvional é confinada ao longo do vale por solos altos tipo tabuleiro cristalino, estes sendo originários de rochas ígneas e metamórficas.

## 2.3 — Relêvo

Os solos da bacia de irrigação do açude Riachão são praticamente planos não ultrapassando a 1% a sua declividade.

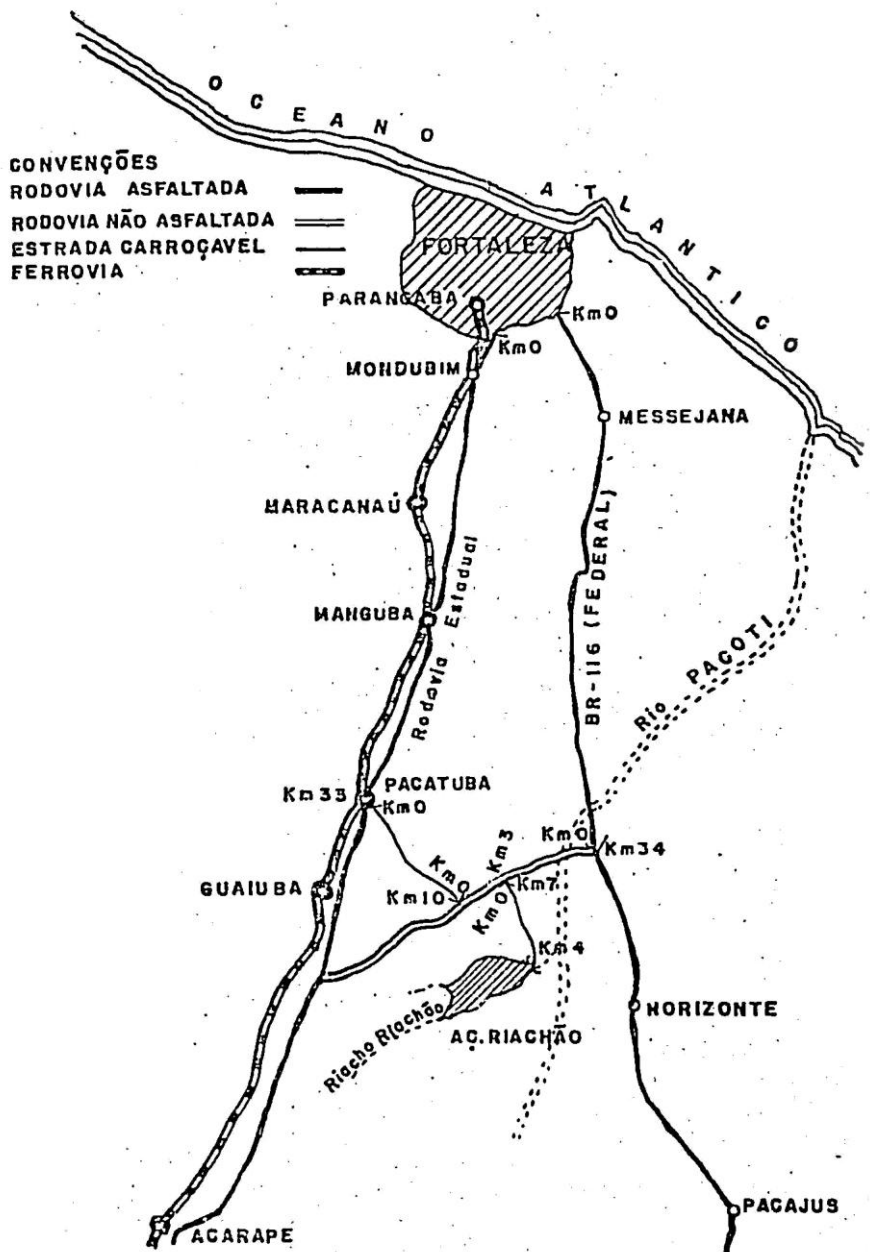
## 2.4 — Hidrografia

A área de influência do açude Riachão pertence à bacia hidrográfica do Rio Pacotí.

O riacho Riachão é um tributário da margem esquerda do referido rio e as terras sedimentares que formam a bacia de irrigação se estendem a partir da barragem até a foz do mesmo rio numa extensão de aproximadamente 5 km.



# SITUAÇÃO GEOGRÁFICA DO AÇUDE RIACHÃO



## 2.5 — Clima e Posição Geográfica

De acordo com a classificação climática de Koppen aplicada ao Nordeste (mapa n.º 2 - SUDENE), podemos considerar o clima da região, onde está situado o açude Público Riachão, do tipo BSh, quente e semi-úmido.

Está situado o "Riachão" a 38°35' de longitude e 4°5' de latitude sul, distando 12 km da cidade de Pacatuba, sede do Município.

## 2.6 — Cobertura Vegetal

As áreas não cultivadas são cobertas de gramíneas e ciperáceas, entremeadas por árvores e arbustos, destacando-se a carnaúba (*Copernicia Cerifera*, Mart.), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*, Benth), jurema (*Mimosa verrucosa*, Benth) e outras, em pequena quantidade. Os solos afetados pelo sal, onde predomina a melosa (*Stephanophysum asperula*, Mart.), representam 4,5% dos solos irrigáveis, tendo sido excluídos da área de aproveitamento.

## 2.7 — Trabalho de Laboratório

As análises de materiais colhidos das oito sondagens foram efetuadas pelo IAJAT em S. Gonçalo na Paraíba. As análises constaram de determinações físicas, químicas, físico-químicas. (Anexo I).

## 2.8 — Unidades de Solos

Na área levantada de solos aluvionais foram caracterizadas três unidades para mapeamento.

A classificação dos solos para fins de irrigação foi baseada nos fatores limitantes e graus de limitação, tais como:

### Características morfológicas

- a) Profundidade efetiva;
- b) Drenagem;
- c) Erodibilidade;
- d) Fertilidade aparente
- e) Côr

### Dados de Laboratório

- a) Salinidade
- b) Sodicidade
- c) Textura

## Unidades Mapeadas

- a) Unidade — Alc — Alúvio Colúvio — Classe 2 —
- b) Unidade — Alcs — Alúvio Colúvio — Classe 3 —
- c) Unidade Vi — Vertissolo inundável afetado pelo sal — Classe 2 — (Ver Quadros I e II)

### 2.9 — Descrição das Unidades Mapeadas

#### 2.9.1 — Unidade Alúvio Colúvio, Classe 2

Este tipo de solo é formado por materiais de origem aluvial e coluvial entre as encostas e o leito do riacho.

Apresenta textura grosseira tipo franco-arenoso, diversificação textural das camadas, uma profundidade efetiva média, com baixa porosidade e uma boa condutividade hidráulica, conseqüentemente de fácil drenagem. Não há erosão aparente e grau de salinidade e sodificação é de nulo para ligeiro.

Estes solos foram classificados na classe 2 de conformidade com a chave de determinação, considerando-se os fatores limitantes, salinidade e condutividade hidráulica e grau de sodificação de acordo com as normas para levantamento e reconhecimento agrológico recomendados pelo DNOCS.

As classes de solos para fins de irrigação são em número de 5 e a classe 2 indica um solo bom para fins de irrigação.

Conforme o levantamento, foi encontrada uma área de 47,2 hectares deste tipo de solo, representando 70,15%.

#### 2.9.1 a — Uso Atual

Existe uma irrigação desordenada em canal de terra, com uma exploração incipiente, onde predomina a cultura da cana de açúcar em relação ao cultivo de fruteiras intercaladas, estas sem valor econômico. A produção por ha da cana de açúcar pode ser considerada razoável. A área usada com a exploração acima referida representa 30% do todo e o restante se encontra em abandono esporadicamente usadas com culturas anuais de feijão, milho e batata.

#### 2.9.1 b — Planejamento Conservacionista

Capacidade de Uso (Pluviometria de 500 a 1000 mm anuais com irrigação).

Como pode ser observado no mapa agrológico, (anexo II), a maioria das terras da bacia de irrigação do açude Riachão são representadas pela unidade alúvio colúvio próprias para culturas com problemas simples de produtividade.

Pela descrição feita para estes solos concluímos que os mesmos se prestam para a exploração hortícola bem como para a cultura da banana. Os terrenos são planos, permeáveis, com profundidade efetiva acima de 0,80 m, franco-arenosos, com fertilidade boa para média, com pH de neutro para ligeiramente alcalino.

Estes solos foram enquadrados de acôrdo com a capacidade de uso na classe II.

#### Recomendações com irrigação

- a) Preparo do terreno de acôrdo com o sistema de irrigação planejado;
- b) Providenciar vias de acesso a todos os pontos do sistema de irrigação;
- c) Adubação verde (enterrio de leguminosas de 4 em 4 anos); — Quadro III;
- d) Aplicação de fertilizantes;
- e) Rotação de culturas;
- f) Não queimar o resto das culturas, procedendo à incorporação com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo da matéria orgânica do solo;
- g) Contrôre da água excedente do sistema de irrigação;
- h) Preservar contra a salinização por meio de drenagem;
- i) Usar pelo menos uma vez em 5 anos, os métodos de melhoramentos do solo recomendados para as lavouras irrigadas.

#### QUADRO III

#### ROTAÇÃO DAS CULTURAS

PLANO DE ROTAÇÃO		FAIXA/ANO	
1.º ANO	2.º ANO	3.º ANO	4.º ANO
Adubação Verde	Cultura I	Cultura II	Cultura III
Cultura I	Adubação Verde	Cultura III	Cultura II
Cultura II	Cultura III	Adubação Verde	Cultura I
Cultura III	Cultura II	Cultura I	Adubação Verde

#### 2.10 — Unidade Vertissolo inundável — Classe 2

São solos planos formando um micro-relêvo mais baixo em relação ao Alúvio Colúvio e às encostas, permanecendo inundável durante o período do inverno. São solos bem desenvolvidos, tendo como material de origem, sedimentos finos aluviais. Apresentam um teor de argila elevado, abaixo de 5 cm de profundidade, com rachadura na superfície.

Estes solos foram enquadrados na Classe 2, resultado obtido pela chave de classificação de solos baseada nos fatores limitantes e grau de limitação. A área deste tipo de solo conforme o levantamento foi de 12,1 hectares representando 17,9% da área total mapeada.

#### 2.10.1 — Uso Atual

A maior parte da área desta unidade de solo não é cultivada e se encontra coberta de gramínea e ciperácea com algumas carnaubeiras. Apenas uma pequena área é cultivada com forrageira e cana de açúcar, irrigadas, sem nenhuma técnica de método de capacidade de uso.

#### 2.10.2 — Planejamento Conservacionista

##### 2.10.2 a — Capacidade de Uso (Pluviometria de 500 a 1000 mm anuais com irrigação).

Como pode ser observado à luz da descrição feita, e a classificação que este tipo de solo foi enquadrada, ou seja a Classe 2, são terras próprias para culturas com problemas simples de produtividade.

Por serem solos sujeitos a inundações ocasionais e, apresentando camada compacta no solo e subsolo, encrustamento na superfície, permeabilidade lenta no subsolo, média manutenção do adequado teor de fertilidade, difícil manutenção da adequada estrutura do solo, regular relação plant-água-solo-ar, salinidade ligeira, concluímos que a cultura de forrageiras na referida área fica bem situada, de conformidade com a sua capacidade de uso.

##### 2.10.2 b — Recomendações com Irrigação

- a) Preparo do terreno de acordo com o sistema de irrigação planejado;
- b) Providenciar vias de acesso a todos os pontos do sistema de irrigação;
- c) Proceder o rompimento ou desagregação da camada compacta;
- d) Aplicação de adubo orgânico;
- e) Usar, pelo menos uma vez em cinco anos, os métodos de melhoramento do solo recomendados para as lavouras irrigadas;
- f) Controle da água excedente do sistema de irrigação por meio de drenagem;
- g) Preservar contra a salinização;
- h) Usar, pelo menos uma vez em 6 anos, os métodos de melhoramento das condições físicas do solo e deixar que os materiais residuais fiquem, pelo menos 1/3 do tempo na superfície do solo.

#### OBSERVAÇÃO :

Deixamos de comentar a respeito da unidade Alúvio Colúvio afetado pelo sal por ser uma área insignificante não merecedora de consideração.

2.11 — Conclusões

Como pode ser observado, à luz do que até aqui foi dito a respeito dos solos da bacia de irrigação do açude público Riachão, constantes no mapa agrológico, os mesmos serão aproveitados dentro da sua capacidade de uso e as culturas escolhidas de acôrdo com a vocação e tratadas conforme suas necessidades. Tudo foi determinado, preconizado e recomendado encarando os aspectos disponíveis dos solos para que a área a ser explorada fôsse aproveitada dentro de um critério mais racional e possível. (Ver mapa de classificação de solo e capacidade de uso — Anexo II).

QUADRO I

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS DA BACIA DE IRRIGAÇÃO DO AÇUDE PÚBLICO "RIACHÃO"

UNIDADES DE SOLOS	Alc Alcs VI	PROFUNDIDADE EFETIVA	F A T O R E S L I M I T A N T E S			CLASSE
			Salinidade	Condutividade Hidráulica	Grau de Sodificação	
Alc SONDAGEM 1		0,80	Nulo	Nulo	Nulo	2
Alcs SONDAGEM 2		1,0	Ligeiro Moderado	Nulo	Moderado	3
Alc SONDAGEM 3		1,0	Ligeiro	Nulo	Muito Forte	3
Alc SONDAGEM 4		1,30	Nulo	Nulo	Nulo	2
Alcs SONDAGEM 6		1,20	Ligeiro	Moderado	Forte	3
VI SONDAGEM 8		1,0	Ligeiro	Moderado	Ligeiro	2
Alcs Mancha 5		1,5	Nulo	Nulo	Ligeiro	3

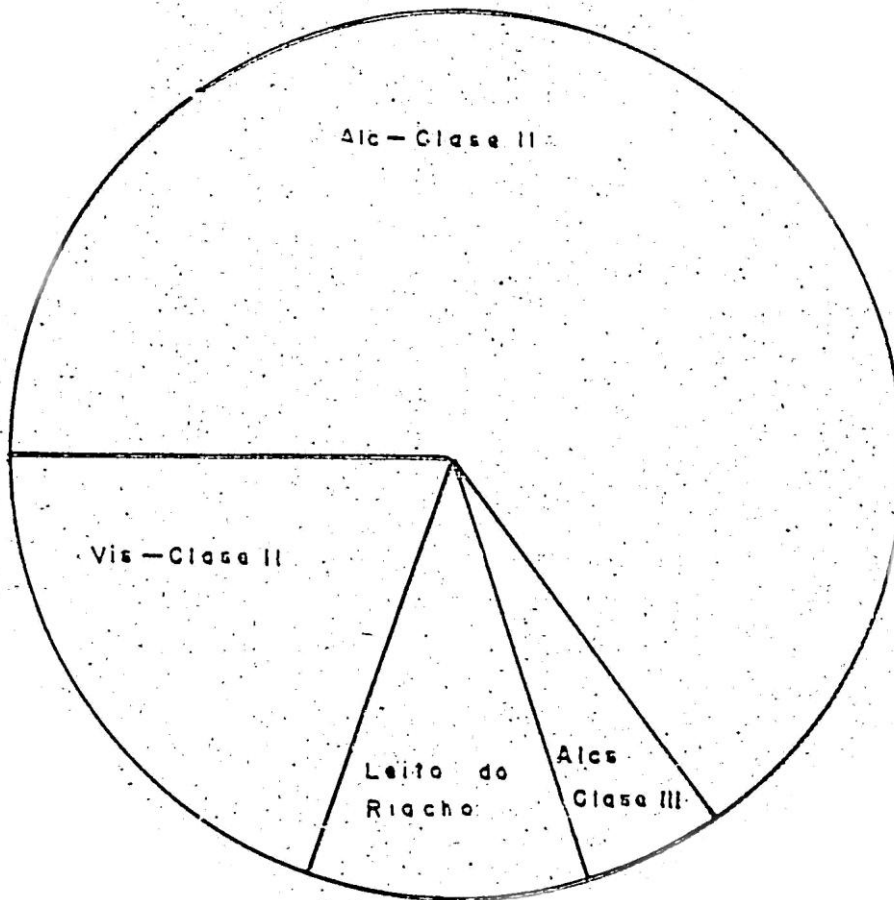
RESUMO :

- Alc — Classe 2 — Alúvio Colúvio
- Alcs — Classe 3 — Alúvio Colúvio afetado pelo sol
- Vi — Classe 2 — Vertissol inundável.

QUADRO II

CLASSE	UNIDADES MAPEADAS	HECTARES	PERCENTAGEM EM RELAÇÃO A ÁREA
2	Alc — Alúvio Colúvio	47,2	70,15
3	Alcs — Alúvio Colúvio afetado pelo sal	2,9	4,48
2	Vi — Vertissol inundável	12,1	17,90
	Leito do Riacho	5,1	7,47
	T O T A L	67,3	100,00

DIAGRAMA





## SEÇÃO II

### PROJETO TÉCNICO

#### CAPÍTULO 3

##### Descrição das Culturas

Tendo em vista os estudos levados a efeito no desenrolar do projeto, tais como, aspectos econômico-financeiros do empreendimento e seu objetivo principal, relacionados com estudo de mercado, aspectos agrônômicos, com estudos analíticos dos seus múltiplos fatores, inerentes aos solos da bacia de irrigação, salientando as classes e sua aptidão para uso recomendação e planejamento conservacionista, foram selecionadas 5 tipos de culturas a serem exploradas na bacia, e descritas a seguir:

#### 3.1 — Cultura da Banana

3.1.1 — Nome Botânico: Musa Cavendiche

3.1.2 — Família Musacea

3.1.3 — Variedade

Será introduzida uma variedade que servirá para o consumo inatura, dessa forma, escolhemos a variedade Pacovan.

3.1.4 — Método de Semeadura

Gêmula Adormecida consiste em aproveitar as gêmulas situadas nas bases da bainha do pseudo-caule. Podendo de um só bulbo obter de 4 a 8 mudas, tendo sempre o cuidado de deixar a face do pseudo-caule com o mínimo de 10 cm.

Tendo as seguintes vantagens:

- 1) Uniformidade no plantio
- 2) Economia de plantas
- 3) Facilidade de imunização dos bulbos contra o moleque
- 4) Resistência quanto ao baixo teor d'água no solo
- 5) Facilidade no transporte de mudas
- 6) Economia de mão de obra no plantio

3.1.5 — Plantio

O coveamento será feito no distanciamento de 2m x 2m com uma profundidade de 0,30 x 0,30 x 0,30 por cova ou em sulco contínuo, num total de 2.500 mudas por hectare.

3.1.6 — Adubação

A Banana é uma cultura que responde bem às aplicações de fertilizante.

Serão aplicados anualmente os seguintes tipos de adubos:

1.º Ano

a) Esterco de Curral	10.000 kg
b) Sulfato de amônio, 20%	600 kg
c) Superfosfato simples, 18%	350 kg
d) Sulfato de Potásio, 48%	200 kg



## 2.º Ano

a) Esterco de Curral	8.000 kg
b) Sulfato de amônio, 20%	500 kg
c) Farinha de osso	250 kg
d) Sulfato de Potássio, 48%	100 kg
e) Superfosfato, 18%	250 kg

### 3.1.7 — Tratos Culturais

- a) Capinas
- b) Contrôlo do "moleque" que será feito com Aldrim 40% fazendo-se a imerção do bulbo antes do plantio na proporção de 150 g de Aldrim para 100 litros d'água com pulverizações de 6 em 6 meses.
- c) Contrôlo e orientação dos filhos por meio de estirpador de gemulas (lurdinha).
- d) Colheita controlada.
- e) Deixar o tronco da bananeira sempre limpo e os restos das culturas arrumados nas entre-linhas.
- f) Irrigação — A irrigação deverá ser feita em sulcos alternados nas entre-linhas.

### 3.1.8 — Colheita

A colheita deverá ser feita 12 meses após o plantio.

### 3.1.9 — Produção por Hectare

Pode-se assim obter uma produção de aproximadamente 1.300 cachos que equivale mais ou menos a 70 milheiros por ha/ano.

## 3.2 — Cultura do Repólho

3.2.1 — Nome Botânico: Brassica Oleracea, L.

3.2.2 — Família Crucífera

3.2.3 — Variedade: "Louco" Nacional

Será introduzida a variedade Louco Nacional, por se desenvolver bem em regiões de clima quente, solos profundos e umidade relativamente alta.

### 3.2.4 — Método de Semeadura

A semeadura deverá ser feita em canteiros com o solo bem pulverizado e o transplante, quando as mudas estiverem com 5 ou 6 folhas bem formadas.

### 3.2.5 — Plantio

O plantio deverá ser feito com um espaçamento de 0,80 m entre fileira e 0,50 m entre as plantas.

Um hectare comporta em média 20.000 (vinte mil plantas) sendo necessário 0,200 kg de sementes por hectares, as quais devem ter no mínimo 70% de poder germinativo.

### 3.2.6 — Adubação

Para a adubação de 1 ha de repólho, é conveniente o uso dos seguintes tipos de fertilizantes.

#### 1.º Ano

a) Sulfato de amônio	400 kg
b) Superfosfato	500 kg
c) Sulfato de Potássio	100 kg
d) Esterco de Curral	15.000 kg

#### 2.º Ano

a) Sulfato de amônio	200 kg
b) Superfosfato	400 kg
c) Esterco de Curral	15.000 kg

O esterco de curral e o superfosfato devem ser incorporados ao solo com certa antecedência ao plantio, os outros adubos quando do preparo do solo.

### 3.2.7 — Tratos Culturais

- a) Capinas
- b) Contrôles de pragas na sementeira — As mais comuns são: Coruquerê, trips, lagartas verdes furadoras de folhas, que se alimentam dos brotos das mudas inutilizando-as.  
Combater com Malatox, Rhodiatox, ou Folidol nas proporções recomendadas pelos fabricantes.
- c) Irrigação — A irrigação será feita em sulcos alternados nas épocas em que a cultura exigir.

### 3.2.8 — Colheita

A colheita deverá ser feita 90 a 120 dias após o plantio.

### 3.2.9 — Produção por Hectare

Esperamos uma produção de aproximadamente 1 kg por pé ou seja 20.000 kg/ha.

## 3.3 — Cultura da Cenoura

3.3.1 — Nome Botânico: *Daucus*

3.3.2 — Família Umbelífera

3.3.3 — Variedade: "Meio Comprido de Nantes"

Foi escolhida a variedade Nantes da Cia Asgrow de São Paulo, por se tratar de uma variedade já introduzida em nossa região pela ANCAR-CEARA, e que se adaptou favoravelmente as nossas condições ecológicas.

### 3.3.4 — Método de Semeadura — Direta

#### 3.3.1 — Plantio

O plantio da Cenoura será feito em sulcos contínuos em média 1/2 grama de semente p/m<sup>2</sup>, cinco quilos por hectares.

#### 3.3.6 — Adubação

Na Cenoura poderá ser feito dois tipos de adubação:

- a) Adubação na cova ou ao sulco (Realizado antes 15 dias do plantio).
- b) Adubação em cobertura

#### 1.º Ano

a) Sulfato de amônio	400 kg
b) Superfosfato	500 kg
c) Sulfato de Potássio	100 kg
d) Esterco de Curral	20.000 kg

#### 2.º Ano ao 5.º

a) Sulfato de amônio	300 kg
b) Superfosfato	300 kg
c) Sulfato de Potássio	100 kg
d) Esterco de Curral	15.000 kg

#### 3.3.7 — Tratos Culturais

- a) Irrigação tantas quantas forem necessárias para que as plantas se mantenham viçosas evitando a murcha das folhas.
- b) Capinas conservar o canteiro livre deervas daninhas.
- c) Escarificação do solo — tantas quantas bastarem para se evitar a permanência de crosta na superfície do canteiro.
- d) Combate às pragas e moléstias.

#### 3.3.8 — Colheita

É uma operação que se pratica a mão, arrancando-se planta por planta, puxando-as pelas suas folhas.

#### 3.3.9 — Produção por Hectare

Estimamos uma produção de 13 toneladas por hectare.

### 3.4 — Cultura do Tomate

#### 3.4.1 — Nome Botânico: Solano Lycopersicum L. ou Lycopersicum Esculentum Mill.

3.4.2 — Família Solonáceas

3.4.3 — Variedade

Foi escolhido para o referido projeto a variedade Santa Cruz cujas características principais são porte alto, boa produtividade, grande resistência dos frutos ao transporte e armazenamento, maturação desuniforme e crescimento indeterminado. Seus frutos pesam em média de 70 a 100 gramas.

3.4.4 — Método de Semeadura

Transplante Indireto

3.4.5 — Plantio

O plantio será feito em sementeiras utilizando-se 5 a 8 gramas de semente por metro quadrado. Logo que as plantas estejam com duas folhas verdadeiras medindo cerca de 1 cm., são repicadas para o viveiro distanciadas de 10 cm.

— Faz-se a 1.<sup>a</sup> (primeira) Seleção —

O transplante do viveiro para o local definitivo é feito quando as mudas estiverem com 4 a 6 folhas verdadeiras.

— Faz-se então a segunda Seleção —

O espaçamento será de 1,00 m x 0,50 m.

3.4.6 — Adubação

O tomateiro é uma planta que em geral responde bem as aplicações de fertilizantes.

1.<sup>o</sup> Ano

a) Sulfato de amônio 20%	400 kg
b) Superfosfato triplo 48%	500 kg
c) Sulfato de Potássio	200 kg
d) Esterco de Curral	20.000 kg

2.<sup>o</sup> Ano ao 5.<sup>o</sup>

a) Sulfato de amônio	400 kg
b) Superfosfato simples 18%	300 kg
c) Sulfato de Potássio 48%	100 kg
d) Esterco de Curral	15.000 kg

3.4.7 — Tratos Culturais

a) Capinas: A cultura deve estar sempre livre da concorrência de ervas daninhas.

- b) Eliminar o excesso de brotações laterais em benefício da produção, deixando-se apenas uma planta por cova com uma haste principal por planta.
- c) **Irrigação:** A irrigação deve merecer muita atenção por parte do agricultor, pois tanto o excesso como a deficiência de água são prejudiciais à cultura.
- d) **Pulverizações:** São necessárias ao controle de pragas e doenças.
- e) **Doenças:** O tomateiro é uma hortaliça que sofre um ataque de grande número de doenças causadas por fungos, bactérias, vírus ou nematóides. Os prejuízos causados de conformidade com a falta de cuidados vão desde pequena redução na produção até a destruição total das plantas.
- f) **Combate às pragas:** Contra a broca dos frutos, pulverizações com paration (125 cc), ou D.D.T., contra a broca do caule, paration (125 cc), contra a lagarta, D. D. T.

As manchas de folhagem e podridões dos frutos são combatidas com pulverizações preventivas de calda Bordalesa a 1%.

#### 3.4.8 — Colheita

Quatro meses após o plantio terá início a colheita que se prolongará até 60 dias.

#### 3.4.9 — Produção por Hectare

Pretendemos colher 5 a 30 toneladas de frutas por hectare.

### 3.5 — Cultura do Capim Elefante

3.5.1 — Nome Botânico: Pennisetum purpureum Schum

3.5.2 — Família Gramínea

3.5.3 — Variedade — Napier 534 A (Mineiro)

3.5.4 — Método de Semeadura

A implantação desta cultura será feita em 10 ha nos solos hidromórficos existentes na parte leste do projeto, na margem esquerda do Rio Pacoti.

A preferência por este tipo de cultura, justifica-se por se tratar de solos pesados de boa profundidade e que adequadamente preparados se prestam ótimamente para o cultivo de gramíneas, já que esta cultura vegeta bem em solos com a eração deficiente, carente portanto, de oxigênio. A localização da cultura será feita de modo a permitir que os campos sejam cortados por cursos d'água possibilitando a sua irrigação por inundação e também a drenagem, quando esta operação se fizer necessária.

As operações de desmatamento e regularização do terreno serão realizada por trator CATERPILLAR D-4, para todas as culturas. No caso do Capim, estas operações visam deixar o terreno em condições ideais para a irrigação por inundação.

A formação desses diques dará a formação de tabuleiro onde será implantada a cultura.

Estimou-se que a regularização do terreno para todas as culturas serão removidos 1.000 m<sup>3</sup> de terra p/ha. o que equivalem uma lâmina média de 0,10 m.

3.5.5 — Plantio

O plantio será feito manualmente por estaca.

3.5.6 — Adubação

Esterco de Cultura 20.000 (Anual)

3.5.7 — Tratos Culturais

a) Capinas

b) Irrigação — As operações de irrigação embora não se submetam a regras fixas, iniciar-se-ão tão logo a planta e o solo apresentem índices de necessidades da água. Isto geralmente ocorre 10 dias após a sementeira.

A primeira irrigação constará de uma inundação rápida que deverá durar no máximo 12 horas.

As demais irrigações deverão ser feitas alternadas de 10 a 15 dias.

3.5.8 — Colheita

A colheita será feita manualmente. Sendo o primeiro corte feito 70 dias após o plantio. Os demais serão feitos de 50 em 50 dias.

3.5.9 — Produção por Hectare

Esperamos uma produção de aproximadamente 120.00 kg/ha./ano.

3.6 — Rotação das Culturas

Denomina-se "Botação de Culturas" a mudança anual e sucessiva das culturas dos diversos legumes, de uma área para outra a fim de não se cultivar a mesma espécie, em anos sucessivos, no mesmo lugar.

## CAPÍTULO 4

### Coefficiente de Irrigação

4.1 — Água disponível do solo

Foi obtida com base nas análises mecânicas do solo através de um coeficiente que multiplicado pela umidade equivalente, — com valor correspondente à capacidade de campo quando maior que 12% — permite estimar o por cento de murchamento permanente, face à impossibilidade da determinação dessas constantes pelos métodos usuais e, conseqüentemente, o seu valor por diferença.

Solo franco arenoso: PNP = 0.22 U.Eq.

Solo franco limoso: PMP = 0.29 U.Eq.





#### 4.2 — Qualidade das águas de irrigação

O resultado analítico fornecido pelo Laboratório da 2.<sup>a</sup> Diretoria Regional "Setor de Química" (Anexo I) forneceu os seguintes dados:

Condutividade específica (micronhos/cm) — 380

	ppm	epm
Resíduo a 105°	267.90	6.03
Cloretos em Cl	87.00	2.45
Carbonatos em CO <sub>3</sub>	—	—
Bicarbonatos em CO <sub>3</sub> H	29.28	0.49
Sulfato em SO <sub>4</sub>	3.84	0.08
Cálcio em Ca	26.00	1.29
Sódio em Na	55.90	0.717
Magnésio em Mg	12.28	1.01

#### Combinações hipotéticas

	epm	ppm
ClNa	0.717	41.91
Cl <sub>2</sub> Mg	1.010	48.09
Cl <sub>2</sub> Ca	0.723	40.12
SO <sub>4</sub> Ca	0.080	0.05
CO <sub>3</sub> HCa	0.490	41.60

#### 4.3 — Interpretação analítica para fins de irrigação

A interpretação analítica de uma água com esta finalidade, deve ser baseada em dados analíticos ou através de coeficientes. Esses coeficientes são obtidos em função de elementos que podem produzir efeitos benéficos ou prejudiciais ao solo.

O Cl e o Na são prejudiciais aos solos, enquanto que o Ca e o anion SO<sub>4</sub> são benéficos.

Há um limite de tolerância para cada um destes constituintes com base nos mesmos se criarem os coeficientes e tabelas, que permitem interpretar e classificar a água para fins de irrigação.



Os coeficientes são:

- |  |          |
|--|----------|
| 1) — Resíduo total em ppm (26790)  | — M. Boa |
| 2) — Sódio por cento do total de cations — 12%   | ”        |
| 3) — Relação Na/Ca 0.6   | ”        |
| 4) — Índices de sal de Puri (IS) — 63.5  | ”        |
| 5) — Coeficiente alcalino de Scott (K) — 59.0  | ”        |
| 6) — Condutividade elétrica — 380  | ”        |
| 7) — Pelo critério baseado na concentração de sal e por cento de sódio solúvel (fórmula de Gapon) a água é considerada boa para solos permeáveis e pouco permeáveis. |          |

#### 4.4 — Qualidade do solo

Os solos da bacia se apresentam normais com relação à salinidade e à alcalinidade, com algumas manchas salgadas. Entretanto, do ponto de vista da dosagem de água para o desenvolvimento normal das culturas, dispensa um acréscimo nas lâminas de irrigação para fazer frente ao maior esforço de retenção de umidade e lavado de solos.

#### 4.5 — Densidade aparente do solo

Foi determinada por comparação textual de solos de características idênticas aos de outras bacias. Não foi possível a sua determinação pelo processo usual.

#### 4.6 — Culturas a explorar

As culturas foram escolhidas mediante a vocação do solo, respeitando-se de um modo geral, os aspectos econômicos de sua exploração. A profundidade do sistema radicular varia de 50 cm no repólho e 100 cm na banana, e para os cálculos da água de irrigação ela foi tomada em 80% de sua profundidade no máximo desenvolvimento.

CULTURAS	PROFUNDIDADE RADICULAR	
	Máxima (m)	Efetiva (80%)
Banana	1.00	0.80
Tomate	0.80	0.64
Capim elefante	0.70	0.56
Cenoura	0.60	0.54
Repólho	0.50	0.40
Leguminosa	0.10	0.40

#### 4.7 — Uso Consuntivo das Culturas

O uso consuntivo das culturas foi calculado pela fórmula proposta por Blaney e Criddle. Na impossibilidade de utilização dos fatores de correção para ajustamento do uso consuntivo parcial, resolvemos adotar o valor global para todos os casos.

**TABELA DE DADOS CONSTANTES PARA TODOS OS CULTIVOS**

Mês	T	p	f	P	LATITUDE
J	26.1	8.46	17.01	91.7	
F	25.7	8.41	16.71	243.3	
M	25.4	8.43	16.46	311.9	
A	25.1	8.28	16.29	332.8	
M	25.0	8.27	16.07	212.9	
J	24.7	8.19	15.90	110.1	3° 50'
J	24.4	8.20	15.77	51.5	
A	24.7	8.25	16.02	29.6	
S	25.5	8.32	16.46	23.9	
O	25.8	8.38	16.70	12.6	
N	26.3	8.44	17.00	26.7	
D	26.4	8.48	17.13	38.5	

T = temperatura média mensal em graus centígrados

p = porcentagem de horas de luz com relação ao total anual

f = fator de temperatura e luminosidade.

$$f = 2.54 (1.8 T - 32) \frac{p}{100}$$

P = precipitação pluviométrica média mensal.

**Coefficiente de Evapotranspiração Mensal das Culturas — K**

CULTURAS	K
Banana	1.00
Capim Elefante	0.75
Tomate	0.70
Cenoura	0.70
Leguminosa	0.65
Repólho	0.60

Cálculo do uso consuntivo —

$$UC = KF$$

$$F = \frac{n}{i} f$$

4.7.1 — Banana

Ciclo — permanente

Início cultivo — 1.º junho

MÊS	f	UC	UCA	UCD
J	15.90	15.90	15.90	0.53
J	15.77	15.77	31.67	0.51
A	16.02	16.02	47.69	0.52
S	16.46	16.46	64.15	0.55
O	16.70	80.85		0.50
N	17.00	17.00	97.85	0.56
D	17.13	17.13	114.98	0.55
J	17.01	17.	131.99	0.55
F	16.71	16.71	148.70	0.56
M	16.46	16.46	165.16	0.53
A	16.29	16.29	181.45	0.54
M	16.07	16.07	197.52	0.52
	<hr/>			
	197.52			

4.7.2 — Capim Elefante

Ciclo — permanente

Início cultivo — 1.º junho

MÊS	f	UC	UCA	UCD
J	15.90	11.92	11.92	0.40
J	15.77	11.83	23.75	0.38
A	16.02	12.01	35.76	0.39
S	16.40	12.35	48.11	0.41
O	16.70	12.52	60.63	0.40
N	17.00	12.75	73.38	0.42
D	17.13	12.85	86.23	0.41
J	17.01	12.76	98.99	0.41
F	16.71	12.53	111.52	0.42
M	16.46	12.34	123.86	0.40
A	16.29	12.22	136.08	0.41
M	16.07	12.05	148.13	0.39
	<hr/>			
	197.52			

UC = uso consuntivo (cm)  
 UCA = uso consuntivo acumulado (cm)  
 UCD = uso consuntivo diário

4.7.3 — Tomate

Ciclo — 120 dias

Início cultivo — 1.º junho — julho — agosto — set. — out.

1.º Ciclo — 2 ha.

MÊS	f	UC	UCA	UCD
J	15.90	11.13	11.13	0.37
J	15.77	11.04	22.17	0.36
A	16.02	11.21	33.38	0.36
S	16.46	11.52	44.90	0.38
	<hr/>			
	64.15			

2.º Ciclo — 2 ha.

J	15.77	11.04	11.04	0.36
A	16.02	11.21	22.25	0.36
S	16.46	11.52	33.77	0.38
O	16.70	11.69	45.46	0.38
	<hr/>			
	64.95			

3.º Ciclo — 2 ha.

A	16.02	11.21	11.21	0.36
S	16.46	11.52	22.73	0.38
O	16.20	11.69	34.42	0.38
N	17.00	11.90	46.32	0.40
	<hr/>			
	65.68			

4.º Ciclo — 2 ha.

S	16.46	11.52	11.52	0.38
O	16.70	11.69	23.21	0.38
N	17.50	11.90	35.11	0.40
D	17.13	11.99	47.10	0.39
	<hr/>			
	67.79			

5.º Ciclo — 2 ha.

O	16.70	11.69	11.69	0.38
N	17.00	11.90	23.59	0.40
D	17.13	11.99	35.58	0.39
J	17.01	11.91	47.49	0.38
	<hr/>			
	67.84			

4.7.4 — Cenoura

Ciclo — 120 dias

Início cultivo — 1.º junho — julho — agosto — set. — out.

1.º Ciclo — 2 ha.

MÊS	f	UC	UCA	UCD
J	15.90	11.13	11.13	0.37
J	15.77	11.04	22.17	0.36
A	16.02	11.21	33.38	0.36
S	16.46	11.52	44.90	0.38
	<hr/>			
	64.15			

2.º Ciclo — 2 ha.

J	15.77	11.04	11.04	0.36
A	16.02	11.21	22.25	0.36
S	16.46	11.52	33.77	0.38
O	16.70	11.69	45.46	0.38
	<hr/>			
	64.95			

3.º Ciclo — 2 ha.

A	16.02	11.21	11.21	0.36
S	16.46	11.52	22.73	0.38
O	16.20	11.69	34.42	0.38
N	17.00	11.90	46.32	0.40
	<hr/>			
	56.68			

4.º Ciclo — 2 ha.

S	16.46	11.52	11.52	0.38
N	17.50	11.90	35.11	0.40
N	17.00	11.90	35.11	0.40
D	17.13	11.99	47.10	0.39
	<hr/>			
	67.79			

5.º Ciclo — 2 ha.

O	16.70	11.69	11.69	0.38
N	17.00	11.90	23.59	0.40
D	17.13	11.99	35.58	0.39
J	17.01	11.91	47.49	0.38
	<hr/>			
	67.84			

4.7.5 — Repólho

Ciclo — 120 dias

Início cultivo — 1.º junho — julho — agosto — set. — out.

1.º Ciclo — 2 ha.

MÊS	f	UC	UCA	UCD
J	15.90	9.54	9.54	0.32
J	15.77	9.46	19.00	0.30
A	16.02	9.61	28.61	0.31
S	16.46	9.88	38.49	0.33
	<hr/>			
	64.15			

2.º Ciclo — 2 ha.

J	15.77	9.46	9.46	0.30
A	16.02	9.61	19.07	0.31
S	16.46	9.88	28.95	0.33
O	16.70	10.02	38.97	0.32
	<hr/>			
	64.95			

3.º Ciclo — 2 ha.

A	16.02	9.61	9.61	0.31
S	16.42	9.88	19.49	0.33
O	16.70	10.02	29.51	0.32
N	17.00			
	<hr/>			
	66.18			

4.º Ciclo — 2 ha.

S	16.46	9.88	9.88	0.33
O	16.70	10.02	19.90	0.32
N	17.00	10.20	30.10	0.34
D	17.13	10.28	40.38	0.33
	<hr/>			
	67.29			

5.º Ciclo — 2 ha.

O	16.70	10.02	10.02	0.32
N	17.00	10.20	20.22	0.34
D	17.13	10.28	30.50	0.33
J	17.01	10.20	40.70	0.33
	<hr/>			
	67.84			

4.7.6 — Leguminosa

Ciclo — 75 dias

Início cultivo — 1.º novembro — dezembro — janeiro —  
fevereiro — março.

1.º Ciclo — 2 ha.

MÊS	f	UC	UCA	UCD
N	17.00	11.05	11.05	0.37
D	17.13	11.13	22.18	0.37
J	17.01	5.53	27.71	0.37
	<hr/>			
	51.14			

2.º Ciclo — 2 ha.

D	17.13	11.13	11.13	0.37
J	17.01	11.06	22.19	0.37
F	16.71	5.43	27.62	0.36
	<hr/>			
	50.85			

3.º Ciclo — 2 ha.

J	17.01	11.06	11.06	0.37
F	16.71	10.86	21.92	0.36
M	16.46	5.35	27.27	0.36
	<hr/>			
	50.18			

4.º Ciclo — 2 ha.

F	16.71	10.86	10.86	0.36
M	16.46	10.70	21.56	0.36
A	16.29	5.30	25.86	0.35
	<hr/>			
	49.46			

5.º Ciclo — 2 ha.

M	16.46	10.70	10.70	0.36
A	16.29	10.60	21.30	0.35
M	16.07	5.22	26.52	0.35
	<hr/>			
	48.82			

A leguminosa será plantada nas áreas destinadas aos cultivos de tomate, cenoura e repólho, respectivamente, à medida que forem sendo retiradas. Deverá ser explorada para incorporação de nitrogênio ao solo e ocupação da área durante o período planejado.

#### 4.7.7 — Quadro Geral sôbre uso consuntivo

Cultivo	Ciclo (dias)	UC	K
Banana	Perene	197.52	1.00
Capim Elefante	"	148.13	0.75
Tomate	120	47.49	0.70
Cenoura	120	47.49	0.70
Repólho	120	40.70	0.60
Leguminosa	75	27.71	0.65

#### 4.8 — Programa de Irrigação

##### Classificação Textural

Textura	%	C. Campos (%)	P.M.P. (%)	AD (%)
Franco Arenoso	80%	13.2	2.8	9.4
Franco Limoso	20%	34.2	10%	24%

Tomaremos o solo franco arenoso como base para determinar a lâmina de irrigação necessária para cada cultivo, ficando dentro da segurança dita determinação para a outra textura, por ser o tipo de solo dominante e de menor umidade aproveitável.

As características do solo tomado como base para determinar as lâminas necessárias para levar uma determinada camada de solo à capacidade de campo são:

Capacidade de campo estimada	13.2 %
Porcentagem de murchamento permanente	2.8 %
Água disponível (aproveitável)	9.4 %
Densidade aparente	1.40 %

##### 4.8.1 — Cálculo das lâminas de irrigação (líquida e bruta) e Eficiência de irriagção

O processo recomendado para o cálculo das lâminas de irrigação, necessárias para o consumo da planta, seria aproveitar o desenvolvimento radicular expresso em porcentagem como representativo do uso consuntivo, as características de retenção de umidade do solo e os gráficos do uso consuntivo antes determinados.

Entretanto por deficiência de elementos básicos a cálculos desta natureza, principalmente no que se refere ao uso consuntivo e desenvolvimento do sistema radicular durante o período de crescimento das culturas, nos limitaremos aos cálculos para o máximo desenvolvimento dos cultivos, podendo referidas lâminas, por ocasião da irrigação, serem reduzidas com base em observações diretas no campo, ponto-de-partida para a execução anual de um detalhado e correto programa de irrigação.



Fórmula:  $L = AD \times DA \times Pr$

Devendo-se irrigar quando 80% da umidade aproveitável tenha sido consumida, vem:

$$L = AD \times DA \times Pr \times 80\%$$

$$LB = L/Ef.$$

### LÂMINAS

Cultivo	L (cm)	LB (cm)
Banana	8.40	14.00
Tomate	6.74	11.20
Cenoura	5.05	8.41
Repólho	4.02	7.00
Leguminosa	4.26	7.21
Capim Elefante	5.09	9.80

- L = Lâmina líquida de irrigação  
 LB = Lâmina bruta de irrigação  
 AD = Água disponível  
 DA = Densidade aparente  
 Pr = Profundidade efetiva do sistema radicular  
 Ef = Eficiência de irrigação, consideradas as perdas em transporte e aplicação da água arbitrada em 60%.

#### 4.9 — Intervalo de Irrigação

Fórmula:  $I = L/UCd$

Para o cálculo do intervalo de irrigação utilizamos o uso consuntivo médio:

#### Resumo geral de lâminas, intervalo e n.º de irrigações:

Cultivo	Irrigações	L	LA	LB	LBA	I
Banana	22	8.40	184.80	14.00	308.00	16
Tomate	7	6.74	47.18	11.20	78.40	17
Cenoura	9	5.05	45.45	8.41	75.69	13
Repólho	10	4.20	42.00	7.00	70.00	12
C. Elefante	24	5.90	141.60	9.80	235.20	14

Resumo dos volumes mensais e anuais demandados pelas culturas consideradas no programa.

### BANANA

Como as lâminas são iguais para todos os meses do ano a intervalos de irrigação também iguais, o volume mensal será o resultado da divisão do volume total pelos meses do ano.

Area = 10 ha  
 LBA = 308  
 $V = A \times LBA$   
 $V = 308.000 \text{ m}^3/\text{ano}$   
 Volume mensal =  $25.760 \text{ m}^3$

### TOMATE

MÊS	ÁREA	VOL. MENSAL (m <sup>3</sup> )
J	2	4.480
J	4	8.960
A	6	13.440
S	8	17.920
O	8	17.920
N	6	6.720
D	4	8.960
J	2	4.480
		Vt = 82.880

### CENOURA

J	2	5.046
J	4	6.728
A	6	15.138
S	8	13.456
O	8	13.456
N	6	15.138
D	4	6.728
J	2	3.364
		Vt = 79.054

### REPÓLHO

J	2	4.200
J	4	8.400
A	6	8.400
S	8	16.800
O	8	11.200
N	6	8.400
D	4	8.400
J	2	4.200
		Vt = 70.000

### LEGUMINOSA

MÊS	ÁREA	VOL. MENSAL (m <sup>3</sup> )
N	2	2.840
D	4	5.680
J	6	8.520
F	6	8.520
M	6	8.520
A	4	5.680
M	2	2.840
		Vt = 42.600

### CAPIM ELEFANTE

Área = 10 ha.  
 LBA = 235.2 cm  
 Vt = 235.200 m<sup>3</sup>  
 Vol. mensal = 19.600

Verifica-se que o maior volume mensal ocorre no mês de setembro 93.536 m<sup>3</sup>.

O volume total anual é, 817.734 m<sup>3</sup>.

#### 4.10 — Capacidade de infiltração do solo

Foi calculada em função das características físicas do solo, no caso, igual a 1,2 cm/hora.

#### 4.11 — Tempo de Irrigação

O tempo de irrigação foi tomado do quociente entre a máxima lâmina líquida a aplicar e a capacidade de infiltração.

$$\text{Tempo de irrigação} = \frac{\text{lâmina líquida}}{\text{capacidade de infiltração}}$$

t = 7 horas.

#### 4.12 — Cálculo do Coeficiente de gasto

$$\text{Volume unitário} = LB \times 1 \text{ ha} = 0.14 \text{ m} \times 10.000 \text{ m}^2 = 1400 \text{ m}^3$$

Como a área total a irrigar mede 50 has. e o menor intervalo de irrigação é 12, temos:

$50/12 = 4.00$  ha/dia, que poderá ser irrigada em 21 horas, ou seja, parcelas de 1.33 ha com 7 horas de aplicação.

$$q = \frac{V}{t \times A} = \frac{1400 \times 1.33}{7 \times 3600 \times 50} = 1.47 \text{ ou } q = 1.5 \text{ L/S/ha}$$

$$Q = q \times A = 1.5 \text{ L/s} \times 50$$

$$\dot{Q} = 75 \text{ L/S}$$

## CAPÍTULO 5

### DRENAGEM

Observações feitas in loco identificavam problemas de drenagem, tais como, índices de sinalização em alguns pontos da área, plantas indicadoras da presença de sais, lençol freático elevado etc.

Para controlar o fenômeno da sinalização, recomendamos:

- 1) uma rede de drenos, tipo espinha de peixe, apresentada na "Planta Geral da Bacia" (Anexo III) baseada sobretudo na topografia do terreno;
- 2) a regularização do leito do riacho, que se apresenta sinuoso e obstruído por pequenas barragens, cujo greide apresenta três declividades sucessivas, detalhada em planta própria (Anexo IV);
- 3) sistematização do terreno, envolvendo um movimento de terra de aproximadamente 1.000 m<sup>3</sup>/ha, para uma declividade média de 0,5% no sentido do riacho.
- 4) com a implantação da irrigação, deverão ser feitas constantes observações no sentido de verificar a eficiência do sistema recomendado e, caso contrário, proceder a estudo mais detalhado para posterior correção.

## CAPÍTULO 6

### ADUÇÃO DE ÁGUA

Projetamos um canal principal (canal P<sub>1</sub>) localizado na margem direita do riacho, na estaca 72 do referido canal, há uma bifurcação, nascendo daí o canal A<sub>1</sub>P<sub>1</sub>, que atravessando o riacho, se prolonga pela margem esquerda do mesmo.

Os 1.069.987 m<sup>3</sup> d'água anualmente disponíveis, nos garantem uma irrigação de 60 hectares.

Para o nosso projeto, iremos considerar apenas 50 hectares a irrigar, correspondendo a uma área dominada de 70 hectares, aproximadamente

O primeiro trecho do Canal  $P_1$  (vai da galeria até a bifurcação) será responsável pela irrigação de 10 hectares; o segundo trecho do canal  $P_1$  (a partir da bifurcação) irrigará 15 hectares e o canal  $A_{P_1}$  irrigará 25 hectares.

No presente projeto teríamos que dimensionar 3 (três) seções-tipo, mas devido a aproximação que existe entre a seção-tipo do canal  $A_{P_1}$  e a do segundo trecho do canal  $P_1$  dimensionaremos uma mesma seção, ficando deste modo, apenas duas seções-tipo.

### 6.1 — Rugosidade

Os canais serão de alvenaria de tijolo, revestidos com argamassa de cimento. mm

Para êsse tipo de revestimento, temos o seguinte coeficiente de rugosidade.

### 6.2 — Formas das seções

Usaremos a seção retangular, por tratar-se de alvenaria de tijolo, e levaremos em consideração a condições de perímetro molhado mínimo (máxima vazão).

### 6.3 — Velocidade

A fim de evitar os fenômenos de sedimentação e erosão, que são prejudiciais, usaremos as velocidades 0,65 m/s e 0,60 m/s que estão dentro dos limites máximos e mínimos permitidos.

### 6.4 — Cálculo das Seções-Tipo

#### 6.4.1 — Primeira seção tipo:

Canal  $P_1$  = (da galeria até a bifurcação) (Anexo V)

$$Q = 1,5 \times 50 = 75 \text{ l/s} = 0,075 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$I = 0,002 \text{ (Imposição topográfica)}$$

$$\text{Fórmula de Bazin: } \gamma = 0,41$$

$$\gamma = 0,41 \text{ (Revestimento com argamassa de cimento)}$$

$$Q = A C \sqrt{RI} \quad \text{onde: } Q = \text{razão em m}^3/\text{seg}$$

$$A = \text{área, em m}^2$$

$$R = \text{raio hidráulico}$$

$$I = \text{declividade}$$

$$C = \text{constante f } (\gamma, R)$$

Bazin :

$$c = \frac{87}{\delta}$$
$$1 + \frac{1}{\sqrt{R}}$$

Levando em conta a condição de perímetro molhado mínimo:

$$b = 2 h$$

$$A = b \times h = 2 h^2$$

$$R = \frac{h}{2} \text{ (p/seção retangular)}$$

temos:

$$Q = 2 h^2 \frac{87}{\delta} \times \frac{h}{2} \text{ X I}$$
$$1 + \frac{1}{\sqrt{\frac{h}{2}}}$$

$$\frac{h}{2} \cdot \text{Donde: } h = 25 \text{ cm}$$
$$b = 50 \text{ cm}$$
$$v = 65 \text{ cm/seg}$$

#### 6.4.2 — Segunda seção-tipo (Anexo VI) (Canal A<sub>1</sub>P<sub>1</sub>)

Usando novamente a expressão:

$$Q = 2 h^2 \frac{87}{\delta} \frac{h}{2} \text{ X I}$$
$$1 + \frac{1}{\sqrt{\frac{h}{2}}}$$

Onde:  $Q = 0,038 \text{ m}^3/\text{seg}$

$i = 0,002$

$f = 0,41$

temos:  $h = 20 \text{ cm}$

$b = 20 \text{ cm}$

$v = 60 \text{ cm/seg}$

### 6.5 — Traçado dos Canais:

Os traçados foram feitos seguindo aproximadamente as curvas de níveis, evitando-se os aterros e cortes na medida do possível, e dando aos canais, as menores sinuosidades possíveis (Anexos VII e VIII — Perfis dos canais).

Começamos o estaqueamento na cota 103 em intervalos de 20 metros.

Entre a saída da galeria e a estaca 0 + 00 existe um trecho reto de 16 metros onde localizaremos o medidor.

A localização da estaca 0 + 00, está indicada na planta da bacia de irrigação.

Na estaca 72 será feita a bifurcação, cujos detalhes estão em CROQUIS, a nexo IX.

### 6.6 — Obras Complementares

#### 6.6.1 — Medidores

Projetamos um medidor de 100 litros que deverá ficar entre a saída da galeria e a estaca 0 + 00 (Anexos X<sub>a</sub> e X<sub>b</sub>).

Projetamos medidores de 75 litros que deverão ficar localizados nas tomadas laterais. (Anexos XI<sub>a</sub> e XI<sub>b</sub>).

#### 6.6.2 — Tomadas Laterais

As tomadas laterais deverão obedecer ao projeto-tipo, ficando suas localizações determinadas na planta geral.

#### 6.6.3 — Barragem de Contenção

Recômandamos, após a instalação de cada tomada, a uma distância de 1 (um) metro, a confecção de um pequeno sulco nas paredes laterais dos canais, onde será colocada uma tábua de contenção, quando da utilização da referida tomada (Anexo XII).

#### 6.6.4 — Pontes-Canais

Projetamos duas pontes-canais, cujos detalhes, localizações e especificações encontram-se em plantas (Anexos XIII<sub>a</sub>, XIII<sub>b</sub>, XIV<sub>a</sub> e XIV<sub>b</sub>.)

#### 6.5 — Quedas-tipos

Projetamos uma queda-tipo de 1 metro (Anexo XV) e uma de 40cm (Anexo XVI).

### CAPÍTULO 7

#### OBRAS CIVIS COMPLEMENTARES

##### 7.1 — Armazém

Para atender à necessidade de armazenamento de campo foi projetado um galpão de 45,60 m<sup>2</sup> de área, coberta com capacidade de 5 toneladas (Anexo XVII).

##### 7.2 — Estrada de Acesso

O acesso ao perímetro de irrigação é feito de Fortaleza através da BR 116 e desta, numa extensão de 11 km em estrada não pavimentada, sendo os últimos 4 km em carroçável sujeita a cortes no inverno.

Para garantir o escoamento da produção durante todo o ano, serão necessários reparos no trecho carroçável com movimento de terra aproximado de 3.000 m<sup>3</sup>.

##### 7.3 — Estrada de circulação interna

Quando da construção do canal, deverá também ser aberta uma estrada paralela de penetração, cuja largura e acabamento serão compatíveis com a importância e extensão da irrigação, ou seja, 5 Km de comprimento, com um movimento de terra aproximado de 10.000 m<sup>3</sup>.



CAPÍTULO 8

CUBAÇÃO E ORÇAMENTO DAS OBRAS CIVIS

8.1 — Regularização do riacho “Riachão”

CUBAÇÃO

ESTACAS	DISTANCIAS 2	AREAS	SOMAS	VOLUMES PARCIAIS
8	—	—	—	—
10	20	5	5	100
11	10	15	20	200
13	20	3	18	360
15	20	3	6	120
16	10	8	11	110
18	20	2	10	200
21	30	10	12	360
25	40	10	20	800
29	40	1	11	440
33	40	8	9	360
35	20	—	8	160
61	60	—	—	—
63	20	6	6	120
64	10	—	6	60
89	50	—	—	—
92	30	5	5	150
94	20	—	5	100
116	20	—	—	—
118	20	2	2	40
119	10	—	2	20
126	70	—	—	—
133	70	5	5	350
135	20	10	15	300
141	60	3	10	600
165	40	—	—	—
169	40	3	3	120
172	30	—	3	90

TOTAL — 5.160 m<sup>3</sup>

8.2 — Orçamentos

N.º	ESPECIFICAÇÃO	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Sub-TOTAL	TOTAIS
I — Regularização do <i>Riacho Riachão</i>						
1.	Escavação	m <sup>3</sup>	5.160	0,90	4.644,00	
2.	Transporte do material	m <sup>3</sup>	5.160	0,30	1.548,00	
						6.192,00
II — Saída da galeria e medidor — tipo 100 litros						
1.	Escavação	m <sup>3</sup>	9	0,90	8,10	
2.	Alvenaria	m <sup>3</sup>	11	31,35	334,85	
3.	Concreto simples 1:2:4	m <sup>3</sup>	13	75,90	986,70	
4.	Rebôço no traço 1:4:10 (com 10 Kg de impermeabilizante por m <sup>3</sup> )	m <sup>2</sup>	67	2,63	176,21	
5.	Lâmina de cobre	Uma	1	40,00	40,00	
						1.555,86
III — Tomada lateral e medidor — tipo de 75 litros						
1.	Escavação	m <sup>3</sup>	2	0,90	1,80	
2.	Concreto simples 1:2:4	m <sup>3</sup>	2	75,90	151,80	
3.	Rebôço no traço 1:4:10 (com 10 Kg de impermeabilizante por m <sup>3</sup> )	m <sup>2</sup>	10	2,63	26,30	
4.	Lâmina de cobre	Uma	1	35,00	35,00	
5.	Torneira — comporta	Uma	1	120,00	120,00	
Obs.: são 29 tomadas						9.712,10
IV — Canal P1						
1.	Escavação	m <sup>3</sup>	626	0,90	563,40	
2.	Alvenaria	m <sup>3</sup>	1.625	31,35	50.943,75	
3.	Rebôço traço 1:3					
4.	Rebôço traço 1:4:10 (Com 10 Kg de impermeabilizante por m <sup>3</sup> )	m <sup>2</sup>	9.680	1,30	12.584,00	
		m <sup>2</sup>	4.560	2,63	11.992,80	
						76.083,95
V — Canal A1 P1						
1.	Escavação	m <sup>3</sup>	350	0,90	315,00	
2.	Alvenaria	m <sup>3</sup>	917	31,35	28.747,95	
3.	Rebôço 1:3	m <sup>2</sup>	5.050	1,30	6.565,00	
4.	Rebôço 1:4:10 (com impermeabilizante)	m <sup>2</sup>	2.490	2,63	6.548,70	
						42.176,65

N.º	ESPECIFICAÇÃO	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Sub-TOTAL	TOTAIS
<b>VI — Ponte Canal P1</b>						
1.	Escavação	m³	14	0,90	12,60	
2.	Alvenaria de pedra	m³	28	38,76	1.085,28	
3.	Concreto Armado 1:2:4	m³	7	219,50	1.536,50	
4.	Rebôco 1.4.10 (com impermeabilizante)	m²	210	2,63	552,30	
						<b>3.186,68</b>
<b>VII — Ponte Canal A1 P1</b>						
1.	Escavação	m³	4	0,90	3,60	
2.	Alvenaria de pedra	m³	2	38,76	77,52	
3.	Concreto Armado	m³	3	219,50	658,50	
4.	Rebôco 1:4:10 (com impermeabilizante)	m³	25	2,63	65,75	
						<b>805,37</b>
<b>VIII — Quedas — Tipo</b>						
1.	Concreto simples 1:2:4	m³	1	75,90	75,90	
2.	Rebôco 1:4:10 (com impermeabilizante)	m²	8	2,63	21,04	
						<b>96,94</b>
<b>IX — Drenagem</b>						
1.	Escavação	m³	4.120	0,90	3.708,00	
2.	Transporte	m³	4.120	0,30	1.236,00	
						<b>4.944,00</b>
<b>X — Estrada de Penetração</b>						
1.	Movimento de terra	m³	10.000	2,00	20.000,00	
						<b>20.000,00</b>
<b>XI — Reparo na estrada de acesso</b>						
1.	Movimento de terra	m³	3.000	2,00	6.000,00	
						<b>6.000,00</b>
<b>XII — Armazém</b>						
1.	Escavação	m³	9	0,90	8,10	
2.	Alvenaria	m³	16	31,35	501,60	
3.	Telhado	m²	60	13,00	780,00	
4.	Rebôco	m²	224	1,30	291,20	
5.	Esquadrias	m²	4	45,00	180,00	
6.	Pintura a cal	m²	420	0,30	126,00	
7.	Pintura a óleo	m²	28	3,33	93,24	
						<b>1.980,14</b>

S O M A .....	NCr\$	172.733,69
Eventuais 10% .....	NCr\$	17.273,37
T O T A L .....	NCr\$	190.007,06

**SEÇÃO III**  
**ASPECTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS**  
**CAPÍTULO 9**  
**ASPECTOS ECONÔMICOS**

9.1 — Produção e Vendas

O projeto Riachão tem por finalidade a exploração agrícola de 59,3 hectares de terra, de origem aluvional e coluvial com um plantio de 50 hectares na bacia de irrigação do mesmo nome. Pretende-se explorar, objetivamente, as culturas da banana, tomate, repólho, cenoura e capim.

A distribuição da área a ser explorada por cada tipo de cultura, bem como a produção total e a receita a ser obtida nos 5 anos de vida útil do projeto acham-se consubstanciadas nas tabelas I<sub>A</sub> — I<sub>B</sub> — I<sub>C</sub> — II<sub>A</sub> — II<sub>B</sub> — II<sub>C</sub> — II<sub>D</sub> e II<sub>E</sub>.

As culturas hortícolas têm suas produções concentradas nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, e, as demais durante todo ano, conforme indicação do calendário agrícola.

A produção a ser obtida por ha/ano é a seguinte:

CULTURA	PERÍODO	UNIDADE	QUANTIDADE
Banana	1.º ano	milheiro	0
"	2.º ao 5.º ano	"	70
Tomate	1.º ao 5.º ano	Kg	30.000
Repólho	1.º ao 5.º ano	Kg	20.000
Cenoura	1.º ao 5.º ano	Kg	13.000
Capim	1.º ao 5.º ano	ton.	120

A produção em referência foi estimada com base na produtividade média obtida nas bacias de irrigação dos açudes públicos construídos pelo DNOCS, e em dados do projeto da Missão de Cooperação Técnica de Irsael, pôsto em execução no município de Vertente, Estado de Pernambuco, para a banana, cenoura, tomate e repólho. Para o capim, tomou-se como base a produção obtida por ha/ano em experimentos realizados no antigo pôsto agrícola de São Gonçalo (município de Sousa no Estado da Paraíba).

O cálculo da receita resultou da multiplicação das quantidades a serem produzidas nos períodos considerados, pelos preços médios obtidos em várias pesquisas realizadas nos principais centros consumidores de Fortaleza.

Para os produtos hortícolas e a banana foram considerados os preços médios de cada trimestre.

No caso do capim tomou-se o preço médio a ser obtido por tonelada, no local da produção, para os mesmos anos considerados nos demais produtos.

Os preços médios encontrados para o ano de 1967 foram os seguintes:

PRODUTOS HORTÍCOLAS E BANANA

— 1.º trimestre —

janeiro — fevereiro — março

Banana (milheiro)	—	NCr\$	14,00
Tomate (Kg)	—	"	0,50
Repólho (Kg)	—	"	0,80
Cenoura (Kg)	—	"	0,80

— 2.º trimestre —

abril — maio — junho

Banana (milheiro)	—	NCr\$	15,00
Tomate (Kg)	—	"	0,70
Repólho (Kg)	—	"	0,80
Cenoura (Kg)	—	"	1,00

— 3.º trimestre —

julho — agosto — setembro

Banana (milheiro)	—	NCr\$	13,00
Tomate (Kg)	—	"	0,40
Repólho (Kg)	—	"	0,50
Cenoura (Kg)	—	"	0,50

— 4.º trimestre —

outubro — novembro — dezembro

Banana (milheiro)	—	NCr\$	13,00
Tomate (Kg)	—	"	0,40
Repólho (Kg)	—	"	0,60
Cenoura (Kg)	—	"	0,60

Capim

Preço médio por tonelada	—	(1967)	NCr\$ 8,00
--------------------------	---	--------	------------

Vale salientar ainda que os produtos hortícolas e a banana serão vendidos por preços mais baixos do que os atuais ou seja NCr\$ 0,1 a menos por cada kg de cenoura, repólho e tomate e NCr\$ 1,00 por cada milheiro de banana.



TABELA I C

— PRODUÇÃO —

BANANA E CAPIM

1.º ao 5.º ano

PRODUTOS	AREA CULTIVADA	UNIDADE	1.º ANO	2.º ANO	3.º ANO	4.º ANO	5.º ANO	TOTAL
Banana	10 ha	milheiro	0	700	700	700	700	2.800
Capim	10 ha	ton.	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	6.000

TABELA II A

RECEITA — 1.º trimestre

TOMATE — REPOLHO — CENOURA

1.º ao 5.º ano

PRODUTOS	PREÇO MEDIO F/VENDA - NCR\$	1.º ANO NCR\$	2.º ANO NCR\$	3.º ANO NCR\$	4.º ANO NCR\$	5.º ANO NCR\$	TOTAL
Tomate	0,40	56.000,00	56.000,00	56.000,00	56.000,00	56.000,00	280.000,00
Repólho	0,70	56.000,00	56.000,00	56.000,00	56.000,00	56.000,00	280.000,00
Cenoura	0,70	36.400,00	36.400,00	36.400,00	36.400,00	36.400,00	182.000,00
TOTAL		148.400,00	148.400,00	148.400,00	148.400,00	148.400,00	742.000,00

T A B E L A II<sub>B</sub>

RECEITA — 4.º trimestre

TOMATE — REPÓLHO — CENOURA

1.º ao 5.º ano

PRODUTOS	PREÇO MÉDIO P/VENDA - NCR\$	1.º ANO NCR\$	2.º ANO NCR\$	3.º ANO NCR\$	4.º ANO NCR\$	5.º ANO NCR\$	T O T A L
Tomate	0,30	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	240.000,00
Repólho	0,50	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	300.000,00
Cenoura	0,50	39.000,00	39.000,00	39.000,00	39.000,00	39.000,00	195.000,00
T O T A L		147.000,00	147.000,00	147.000,00	147.000,00	147.000,00	735.000,00

T A B E L A II<sub>C</sub>

RECEITA DA BANANA

1.º — 2.º — 3.º e 4.º trimestre

— 1.º ao 5.º ano

TRIMESTRES	PREÇO MÉDIO P/VENDA - NCR\$	1.º ANO NCR\$	2.º ANO NCR\$	3.º ANO NCR\$	4.º ANO NCR\$	5.º ANO NCR\$	T O T A L
1.º	13,00	—	2.275,00	2.275,00	2.275,00	2.275,00	9.100,00
2.º	14,00	—	2.450,00	2.450,00	2.450,00	2.450,00	9.800,00
3.º	12,00	—	2.100,00	2.100,00	2.100,00	2.100,00	8.400,00
4.º	12,00	—	2.100,00	2.100,00	2.100,00	2.100,00	8.400,00
T O T A L		—	8.925,00	8.925,00	8.925,00	8.925,00	35.700,00



T A B E L A II<sub>D</sub>

RECEITA DO CAPIM

— 1.º ao 5.º ano —

PRODUTO	PREÇO MÉDIO P/VENDA - NCR\$	1.º ANO NCR\$	2.º ANO NCR\$	3.º ANO NCR\$	4.º ANO NCR\$	5.º ANO NCR\$	TOTAL NCR\$
Capim	8,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	48.000,00

T A B E L A II<sub>E</sub>

RECEITA TOTAL ANUAL

Tomate — Repólho — Cenoura — Banana e Capim

— 1.º ao 5.º ano —

PRODUTOS	1.º ANO NCR\$	2.º ANO NCR\$	3.º ANO NCR\$	4.º ANO NCR\$	5.º ANO NCR\$	TOTAL NCR\$
Tomate	104.000,00	104.000,00	104.000,00	104.000,00	104.000,00	520.000,00
Repólho	116.000,00	116.000,00	116.000,00	116.000,00	116.000,00	580.000,00
Cenoura	75.400,00	75.400,00	75.400,00	75.400,00	75.400,00	377.000,00
Banana	—	8.925,00	8.925,00	8.925,00	8.925,00	35.700,00
SUB-TOTAL	295.400,00	304.325,00	304.325,00	304.325,00	304.325,00	1.512.700,00
Perdas na Pro- dução - (-10%)	29.540,00	30.432,50	30.432,50	30.432,50	30.432,50	151.270,00
Capim	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	48.000,00
TOTAL	275.460,00	283.492,50	283.492,50	283.492,50	283.492,50	1.409.430,00

## 9.2 — Estudo e Projeção do Mercado

### 9.2.1 — População

O mercado do projeto Riachão para as culturas hortícolas e a banana será o de Fortaleza, cidade que conta, atualmente, com um contingente populacional da ordem de 743.000 (setecentos e quarenta e três mil) habitantes, e com um incremento populacional bastante significativo, evidenciando-se em relação às principais cidades do país. Assim, Fortaleza ocupa o segundo lugar no que tange a crescimento populacional no período 1960/1970, em relação às cidades constantes do quadro a seguir.

#### INCREMENTO DEMOGRÁFICO DAS PRINCIPAIS CAPITAIS

CAPITAIS	POPULAÇÕES EM 1.000 HAB.		INCREMENTO DEMOGRÁFICO
	1960	1970	1960/1970
Fortaleza	515	949	6,3
Salvador	656	995	4,3
Recife	785	1.175	4,0
São Paulo	3.793	6.485	5,5
Guanabara	3.288	4.498	3,2
B. Horizonte	495	1.308	10,2
Pôrto Alegre	642	1.006	4,6

FONTE: — Anuário Estatístico do I.B.G.E.

Com base na população estimada pelo I.B.G.E. para 1970 (949.000 hab.) e no incremento demográfico de 6,3% ao ano, Fortaleza terá até o ano de 1975, as seguintes populações:

#### POPULAÇÃO DA CIDADE DE FORTALEZA

Período: 1965/1975

A N O S	POPULAÇÕES
1965	699.000
1966	743.000
1967	790.000
1968	840.000
1969	893.000
1970	949.000
1971	1.008.787
1972	1.072.340
1973	1.139.897
1974	1.150.150
1975	1.222.609

FONTE: — Anuário Estatístico do IBGE — (1965/1970).  
— 1970/1975 — Estimativa dos projetistas.

Acresce-se ao exposto o fato de que, de acôrdo com o censo demográfico de 1960, 91% da população de Fortaleza encontrava-se nos centros urbanos, e ainda, que o município conta, atualmente, com uma alta densidade demográfica, ou seja 158 habitantes por Km<sup>2</sup>.

### 9.2.2. — Consumo

Segundo dados do trabalho "Suprimentos de Gêneros Alimentícios da Cidade de Fortaleza", publicação do Banco do Nordeste do Brasil e da SUDENE, o consumo per/capita atual da banana, cenoura e tomate na cidade de Fortaleza no ano de 1963 era o seguinte:

Banana	—	45,6 dúzias
Cenoura	—	0,900 Kg
Tomate	—	7,128 Kg

Com base neste consumo per/capita e na estimativa da população tornou-se possível a realização da projeção do consumo para o período de vida útil do projeto, o que pode ser observado na tabela n.º III.

Ainda segundo o trabalho supracitado foi notado que as famílias pesquisadas pelos elaboradores do documento tinham o seguinte consumo dos produtos em referência:

Banana	—	80% das famílias
Tomate	—	59% das famílias
Cenoura	—	13% das famílias

Do exposto, pode-se concluir que os produtos supracitados estão inegavelmente no hábito alimentar da população de Fortaleza, e que a demanda futura será bastante elevada.

Muito embora não se disponha de dados estatísticos com relação a produção e consumo de repólho pode-se afirmar que a demanda atual do referido produto é bastante significativa e a futura será mais elevada pois os altos preços do mesmo, ou seja, NCr\$ 0,80 (1.º semestre), NCr\$ 0,50 (3.º trimestre), 0,60 (4.º trimestre) comprovam a afirmativa.

### 9.2.3 — Renda

Na inexistência de dados estatísticos sôbre renda para a cidade de Fortaleza, fizemos o presente estudo das rendas global e per/capita do Ceará e do Nordeste, objetivando-se a obtenção de um indicador de nível de renda da referida cidade.

Numa análise das tabelas IV<sub>A</sub> e IV<sub>B</sub> observa-se que a renda per/capita do Estado do Ceará não está muito distanciada da do Nordeste.

Dessa forma, pode-se afirmar que a renda per/capita de Fortaleza, talvez seja um pouco maior do que a do Nordeste.

A afirmativa encontra apoio no fato de que normalmente nas capitais dos Estados se localizam a maioria das indústrias, estabelecimentos comerciais, órgãos do serviço público e outras entidades grandes formadoras de rendas.

#### 9.2.4 — Conclusão

Do exposto no presente capítulo, pode-se concluir que de qualquer ângulo que se observe o problema, seja do ângulo da população, da renda, ou do consumo, a demanda atual é significativa e a futura tende crescer com o aumento da renda e da população.

#### 9.2.5 — Mercado para o Capim

O Capim encontrará mercado na própria fonte de produção, isto considerando-se que, nas proximidades da área objeto de implantação do projeto, existe um bom número de vacarias, bem como uma elevada quantidade de gado de corte. Eventualmente a produção poderá encontrar vasto mercado no município de Pacatuba e em alguns municípios próximos, os quais contavam no período 1960/65 com o rebanho bovino constante do quadro a seguir:

### REBANHO BOVINO

Período: 1960/1965

MUNICÍPIOS	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Pacatuba	1.170	2.000	2.070	2.240	2.400	2.850
Fortaleza	14.000	10.000	10.000	10.100	11.064	11.865
Aquiraz	3.200	4.000	4.200	4.300	5.000	5.000
Redenção	2.310	2.000	2.500	3.400	4.900	4.000
Pacajús	5.120	5.000	5.490	5.700	5.900	5.670
<b>T O T A L</b>	<b>26.400</b>	<b>23.000</b>	<b>24.260</b>	<b>25.740</b>	<b>29.264</b>	<b>29.385</b>

FONTE: — Departamento Estadual de Estatística

TABELA III

PROJEÇÃO DO CONSUMO

PRODUTOS	UNIDADE	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Tomate	kg	5.631.120	5.987.520	6.365.304	6.764.472	7.190.634	7.643.640	8.125.186	8.198.269	8.714.757
Cenoura	kg	711.000	756.000	803.700	854.100	907.908	965.106	1.025.907	1.035.135	1.100.348
Banana	Dúzia	36.024.000	38.304.000	40.720.800	43.274.400	46.000.687	48.898.704	51.979.303	52.446.840	55.750.970

T A B E L A IV<sub>A</sub>

Projeção da População, Renda Global e Per/Capital de Estado do Ceará

RENDA DEFLACIONADA

A N O S	RENDA GLOBAL (NCR\$ - 1.000)	POPULAÇÃO (1.000 hab.)	RENDA PER/CAPITA (NCR\$)
1950	59,6	2.695	22,11
1951	69,6	2.766	25,16
1952	93,6	2.838	32,98
1953	115,3	2.913	39,58
1954	180,8	2.989	60,48
1955	260,5	3.067	84,93
1956	431,6	3.147	137,14
1957	596,5	3.229	184,73
1958	582,6	3.314	175,80
1959	1.477,6	3.401	434,46
1960	2.770,5	3.338	829,98
1961	1.794,4	3.404	527,14
1962	1.992,9	3.472	573,99
1963	2.191,4	3.540	619,04
1964	2.389,9	3.611	661,84
1965	2.588,4	3.682	702,99
1966	2.786,9	3.755	742,18
1967	2.985,4	3.830	779,48
1968	3.183,9	3.906	815,13
1969	3.382,4	3.983	849,20
1970	3.580,9	4.062	881,56
1971	3.679,4	4.143	888,10
1972	3.977,9	4.226	941,29
1973	4.176,4	4.311	968,77
1974	4.474,9	4.397	1.017,71
1975	4.573,4	4.485	1.019,71

FONTES: — População — 1950/1959 — Anuário Estatístico IGBE de 1967 (População Estimada)  
 1960 — Anuário Estatístico do IGBE de 1965 (População Recensada)  
 1961/1970 — Anuário Estatístico do IGBE de 1965 (População Estimada)  
 1970/1975 — Estimada dos Projetistas  
 Renda — 1950/1960 — Equipe de Renda da Fundação Getúlio Vargas  
 1969/1975 — Estimativa dos Projetistas



### 9.3 — Comercialização

#### 9.3.1 — Banana, Cenoura, Tomate e Repólho

A comercialização de qualquer produto desde a área produtora até o mercado consumidor exerce notável influência na formação dos preços.

No caso dos produtos escolhidos para o projeto Riachão, à exceção do capim a comercialização, conforme se apresenta atualmente, passa por três fases, a saber:

Do produtor ao intermediário; do intermediário ao varejista e deste ao consumidor.

Dessa forma, pretende-se exercer a comercialização dos produtos hortícolas e da banana de uma forma direta.

Para tal, será instalado em Fortaleza postos de venda devidamente aparelhados.

O sistema de transporte responsável pelo escoamento da produção também constitui um fator de elevação de preços, quando apresenta condições precárias de funcionamento. Assim, os produtos em referência serão levados ao mercado consumidor com a utilização de um transporte a ser adquirido pela própria empresa exploradora do projeto.

A falta de uma rede de armazens e silos devidamente aparelhados para a estocagem destes produtos faz com que o produtor se veja obrigado a vendê-los a intermediários e estes aos varejistas tendo os últimos de revendê-los no menor espaço de tempo possível, devido a fácil deterioração dos produtos em referência.

Face ao exposto, os produtos do projeto Riachão serão colhidos, selecionados e acondicionados de uma forma adequada no local da produção, objetivando-se evitar qualquer possível estrago dos mesmos durante seu transporte.

Além do mais os produtos do projeto serão trazidos aos postos de revenda em quantidades compatíveis com a capacidade dos balcões frigoríficos instalados.

Pode-se assim concluir que o projeto Riachão para os produtos citados, terá um alto poder de competição em razão do sistema de comercialização adotado.

#### 9.3.2 — Capim

Conforme ficou dito anteriormente, o capim deverá ser vendido na própria fonte de produção e eventualmente nos municípios próximos. Ocorre porém, que na comercialização do capim, também existe a participação do intermediário; dessa forma e mesmo que o capim tenha de ser vendido em outros municípios, o seu comércio será efetivado sem a participação de intermediários.

O transporte do referido produto será realizado através de carros alugados, considerando-se a pequena capacidade do veículo a ser adquirido pelo projeto.



#### 9.4 — Localização

O projeto Riachão goza de excelentes condições de localização, visto que dista do centro consumidor de apenas 42 Km (quarenta e dois).

Dos quarenta e dois quilômetros a que nos referimos 31 (trinta e um) estão asfaltados, (BR-116) e o restante com pequenos reparos ficará em boas condições de tráfego.

Os principais municípios supridores do mercado de Fortaleza são os seguintes:

CULTURAS	MUNICÍPIOS SUPRIDORES	DISTÂNCIA EM KM
		PARA CAPITAL
<u>Tomate</u>	Pacoti	75
"	Canindé	135
"	General Sampaio	120
"	Pentecoste	90
"	Aquiraz	25
"	Mecejana	10
"	Maranguape	22
<u>Banana</u>	Aracoiaba	88
"	Aratuba	103
"	Baturité	98
"	Capistrano	96
"	Guaramiranga	82
"	Itapiúna	110
"	Redenção	65
"	Pacoti	75
"	Acarape	60
"	Palmácia	60
"	Mulungú	86
"	Maranguape	22
"	Itapipoca	130
"	Uruburetama	110
"	Itapajé	130
"	Pentecoste	90
"	Jaguaribe	300
"	Crato	540
<u>Cenoura</u>	Mulungú	86
"	Pacoti	75
"	Aratuba	103
"	Baturité	98
<u>Repólho</u>	Mulungú	86
"	Pacoti	75
"	Guaramiranga	82
"	Palmácia	60

Desta forma, fica evidenciado que devido à sua localização, o projeto Riachão tem forte poder de concorrência, visto que somente os municípios de Aquiraz, Mecejana e Maranguape têm uma distância menor, assim mesmo, referidos municípios somente fornecem para Fortaleza o tomate, sendo que o último também fornece a banana.

## CAPÍTULO 10

### ASPECTOS FINANCEIROS

#### 10.1 — Inversões do Projeto

##### 10.1.1 — Inversões Fixas Existentes

Neste item foram consideradas as inversões fixas existentes, ou seja a terra e as benfeitorias implantadas.

##### a) Terra

Segundo dados colhidos na bacia de irrigação constatou-se que as terras a serem aproveitadas pertenciam a 23 proprietários e que o valor de 1 ha girava em torno de NCr\$ 600,00. No quadro a seguir temos a relação nominal de proprietários, com a área pertencente a cada um deles, com seus respectivos valores.

NOME DO PROPRIETÁRIO	HECTARES	VALOR - NCr\$
<i>Cultura de Banana e Hortaliças</i>		
1) Solon Ferreira Lima	1,3	780,00
2) Juvenal Elias de Carvalho	0,5	300,00
3) Walter Amaral	0,6	360,00
4) Cléber Correia Lima	4,4	2.640,00
5) Luiz Otacílio Correia	1,9	1.140,00
6) Herculano Vieira de Oliveira	2,3	1.380,00
7) Francisco Vieira	2,1	1.260,00
8) Vicente Estevão	1,2	720,00
9) HERDEIROS de Francisco Teófilo da Silva	2,0	1.200,00
10) Luiz Ferreira Lima	2,2	1.320,00
11) Raimundo Batista de Sousa	2,0	1.200,00
12) Lindoval Correia Lima	1,9	1.140,00
13) Basília Batista Lima	0,5	300,00
14) Manoel Martins Lima	4,1	2.460,00
15) Maria Trajano da Silva	3,3	1.980,00
16) João Batista de Sousa	1,3	780,00
17) Augusto Soares	0,5	300,00
18) Luiz Miguel do Nascimento	1,8	1.080,00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>33,9</b>	<b>20.340,00</b>

NOME DO PROPRIETÁRIO	HECTARES	VALOR - NCr\$
19) Hermes da Silva Assunção	2,0	1.200,00
20) Joaquim da Mota Filho	8,5	5.100,00
21) Wanderley Assunção e Maria Assunção	2,8	1.680,00
<b>TOTAL</b>	<b>47,2</b>	<b>28.320,00</b>
<i>Cultura do Capim</i>		
22) HERDEIROS de Wanderley Assunção e Maria Assunção	3,5	2.100,00
23) Vespasiano Augusto	8,6	5.160,00
<b>TOTAL</b>	<b>12,1</b>	<b>7.260,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>59,3</b>	<b>35.580,00</b>

b) Benfeitorias implantadas

As benfeitorias existentes na área das propriedades são apenas cêrcas.

Verificou-se ainda, que 50% de referidas cêrcas eram relativamente novas, podendo-se portanto estimar para as mesmas uma vida útil de aproximadamente 10 anos.

Dessa forma estimou-se o valor das cêrcas existentes, cuja discriminação está contida no quadro a seguir:

**BENFEITORIAS EXISTENTES**

( C Ê R C A S )

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO ( N C R \$ )	CUSTO TOTAL ( N C R \$ )
Estaca	2.180	Uma	0,20	436,00
Estacote	40.700	Um	0,03	1.221,00
Arame	53	Rôlo	16,80	890,40
Grampo	58	Kg	1,10	63,80
Mão-de-Obra	3.270	m	0,21	686,70
<b>T O T A L</b>				<b>3.297,90</b>

O preço da mão-de-obra e dos materiais gastos nas cêrcas em referência foram os vigentes em janeiro de 1968.

### 10.1.2 — Inversões Projetadas

#### a) Fundação das Culturas

Para a fundação das culturas do projeto Riachão foram calculadas os dispêndios em trabalhos mecânicos, mão-de-obra, materiais e custo da água.

Para efeito de simplificação dos trabalhos resolvemos chamar de fundação das culturas tôdas as operações constantes da tabelas  $V_A - V_B - V_C - V_D - V_E$  e  $VI_A - VI_B - VI_C - VI_D - VI_E - VI_F$  e  $VI_G$ .

O Cálculo dos gastos com trabalhos mecânicos teve por base os preços constantes da Tabela elaborada pelo D.N.O.C.S. para cobrança de trabalhos de tratores quando em serviços de cooperação, instituída pela portaria n.º 9/DFP de 27 de março de 1967.

O custo da mão-de-obra foi estipulado com base na quantificação das necessidades desta e no salário mínimo vigente no Estado do Ceará.

Com referências aos materiais constantes das tabelas supracitadas foi realizada uma estimativa das quantidades necessárias à adubação dos solos, e considerados os preços vigentes em fevereiro de 1968.

Torna-se conveniente salientar que, para maior clareza do presente trabalho e melhor entendimento do mesmo por parte dos analisadores e executores, foi feito cálculo do consumo e dispêndio por tipo de culturas e para cada ano considerado no projeto.

T A B E L A V  
A  
FUNDAÇÃO DAS CULTURAS  
T O M A T E

1.º Ano

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens Dias	Horas Máqui- nas	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Derrubada e enleiramento — Trator D-4 .....		16		9,20	147,20
b) Encoivramento .....	8			2,12	16,96
c) Sistematização do solo — Trator D-4 .....		70		9,20	644,00
d) Aração e Gradagem e Des- tocamento — Trator D-4		16		9,20	147,20
e) Plantio					
1) Sementeira .....	2			2,12	4,24
2) Repicagem .....	15			2,12	31,80
3) Plantio definitivo .....	15			2,12	31,80
f) Adubação na cova .....	10			2,12	21,20
g) Estaqueamento .....	50			2,12	106,00
h) Pulverização .....	24			2,12	50,88
i) Irrigação .....	40			2,12	84,80
j) Tratos Culturais .....	60			2,12	127,20
k) Colheita .....	40			2,12	84,80
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Adubos:					
a) Sulfato de Amônio — 20% .....			400 Kg	0,65	260,00
b) Superfosfato triplo — 48% .....			500 Kg	0,78	390,00
c) Sulfato de Potássio ... 48% .....			200 Kg	0,80	160,00
d) Esterco de Curral .....			20.000 Kg	0,01	200,00
2) Sementes de Variedade Santa Cruz .....			0,200 Kg	80,00	16,00
3) Fungicidas e Inseticidas					
a) Biosan ou Aretan .....			1 Kg	16,81	16,81
b) Paration — 40% .....			2 Kg	8,60	17,20
c) Cupravit Azul .....			2 Kg	7,80	15,60
d) Folidol — 60% .....			3 Kg	15,75	47,25
e) M-22 Ditame Orgânico			5 Kg	7,50	37,50
f) Cal virgem .....			10 Kg	0,04	0,40
g) Sulfato de Cobre .....			10 Kg	2,50	25,00
4) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L para Um (1) hectare..... 2.748,84  
Para 10 Ha teremos NCr\$ 2.748,84 x 10 = NCr\$ 27.488,40

T A B E L A    V<sub>B</sub>  
**FUNDAÇÃO DAS CULTURAS**

1.º Ano

REPÓLHO

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Dias Homens	Máqui- Horas nas	Quantidade	NCR\$ Custo Unitário	Total Custo NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Derrubada e enleiramento — Trator D-4 .....		16		9,20	147,20
b) Encoivramento .....	8			2,12	16,96
c) Sistematização do solo — Trator D-4 .....		70		9,20	644,00
d) Aração e Gradagem e Des- tocaamento — Trator D-4		16		9,20	147,20
e) Plantio					
1) Sementeira .....	2			2,12	4,24
2) Replcagem .....	15			2,12	31,80
3) Plantio definitivo .....	15			2,12	31,80
f) Adubação na cova .....	10			2,12	21,20
g) Pulverização .....	24			2,12	50,88
h) Irrigação .....	40			2,12	84,80
i) Tratos Culturais .....	60			2,12	127,20
j) Colheitas .....	40			2,12	84,80
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Adubos:					
a) Sulfato de Amônio — 20% .....			400 Kg	0,65	260,00
b) Superfosfato triplo — 16% .....			500 Kg	078	390,00
c) Sulfato de Potássio ...			100 Kg	0,80	80,00
d) Esterco de Curral .....			15.000 Kg	0,01	150,00
2) Semente Variedade Louco para Verão .....			0,200 Kg	40,00	8,00
3) Fungicidas e Inseticidas:					
a) Malatox .....			2 Kg	3,00	6,00
b) Rhodiatox ou Folidol .....			2 Kg	15,75	31,50
c) Perfecktion .....			1 Kg	8,60	8,60
4) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L para Um (1) Hectare ..... 2.416,18

Para 10 ha teremos NCr\$ 2.416,18 x 10 = NCr\$ 24.161,80

TABELA V<sub>C</sub>

FUNDAÇÃO DAS CULTURAS

CENOURA

1.º Ano

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens Dias	Horas Máquinas	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Derrubada e enleiramento — Trator D-4 .....		16		9,20	147,20
b) Encoivramento .....	8			2,12	16,96
c) Sistematização do solo — Trator D-4 .....		70		9,20	644,00
d) Aração e Gradagem e Destocamento — Trator D-4 .....		16		9,20	147,20
e) Plantio					
1) Plantio definitivo e Destoste .....	20			2,12	42,40
f) Adubação na cova .....	10			2,12	21,20
g) Pulverização .....	24			2,12	50,88
h) Irrigação .....	40			2,12	84,80
i) Tratos Culturais .....	60			2,12	127,20
j) Colheitas .....	40			2,12	84,80
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Adubos:					
a) Sulfato de Amônio ....			400 Kg	0,65	260,00
b) Superfosfato duplo — 48% .....			500 Kg	0,78	390,00
c) Sulfato de Potássio ...			100 Kg	0,80	80,00
d) Esterco de Curral ....			20.000 Kg	0,01	200,00
2) Sementes			4 Kg	30,00	120,00
3) Fungicidas e Inseticidas:					
a) Rhodiatox ou Folidol — 60% .....			2 Kg	15,75	31,50
4) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L para Um (1) Hectare ..... 2.538,14

Para Dez (10) Ha teremos NCr\$ 2.538,14 x 10 = NCr\$ 25.381,40

TABELA V<sub>D</sub>

FUNDAÇÃO DAS CULTURAS

BANANA

1.º Ano

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens Dias	Horas Máquinas	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Derrubada da madeira e enlaleiramento — Trator D-4 .....		16		9,20	147,20
b) Encoivramento .....	8			2,12	16,96
c) Sistematização do solo — Trator D-4 .....		70		9,20	644,00
d) Aração e Gradagem e Destocamento — Trator D-4 .....		24		9,20	220,80
e) Plantio					
1) Coveamento .....	100			2,12	212,00
2) Adubação .....	25			2,12	53,00
3) Plantio propriamente dito .....	15			2,12	31,80
f) Tratos Culturais					
1) Capinas .....	60			2,12	127,20
2) Desbastamento .....	10			2,12	21,20
g) Irrigação .....	15			2,12	31,80
h) Colheita .....	15			2,12	31,80
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Aquisição de Mudas .....			500	0,10	50,00
2) Adubos:					
a) Esterco de Curral .....			10.000 Kg	0,01	100,00
b) Superfosfatos — 18% .....			350 Kg	0,78	273,00
c) Sulfato de Amônio — 20% .....			600 Kg	0,65	390,00
d) Sulfato de Potássio — 48% .....			200 Kg	0,80	160,00
3) Inseticidas (BHC) — 3% .....			3 Kg	0,70	2,10
4) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L para Um (1) Hectare ..... 2.602,86  
 Para Dez (10) Ha teremos NCr\$ 2.602,86 x 10 = NCr\$ 26.028,60



T A B E L A V  
E  
FUNDAÇÃO DAS CULTURAS

1.º Ano

CAPIM ELEFANTE

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens Dias	Horas Máqui- nas	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Derrubada e enleiramento — Trator D-4 .....		16		9,20	147,20
b) Encoivramento .....	6			2,12	12,72
c) Regularização do terreno e construção de diques e drenos .....		70		9,20	644,00
d) Aração e Gradagem .....		16		9,20	147,20
e) Aperfeiçoamento de diques e drenos .....		16		2,12	33,92
f) Plantio:					
1) Preparo das mudas ...	2			2,12	4,24
2) Preparo dos Sulcos ....		8		9,20	73,60
3) Plantio Definitivo .....	10			2,12	21,20
g) Adubação .....	3			2,12	6,36
h) Corte e acondicionamento	120			2,12	254,40
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Adubos:					
a) Esterco de Curral .....			20.000 Kg	0,01	200,00
2) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L para Um (1) hectare ..... NCr\$ 1.634,84  
Para 10 (dez) Ha teremos NCr\$ 1.634,84 x 10 = NCr\$ 16.348,40

TABELA VI<sub>A</sub>

FUNDAÇÃO DAS CULTURAS

TOMATE

2.<sup>o</sup> — 3.<sup>o</sup> — 4.<sup>o</sup> e 5.<sup>o</sup> Ano — 1 Ha

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens Dias	Horas Máqui- nas	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Aração e Gradagem .....		12		9,20	110,40
b) Plantio:					
1) Sementeira	2			2,12	4,24
2) Repicagem	15			2,12	31,80
3) Plantio definitivo	15			2,12	31,80
c) Adubação na cova	10			2,12	21,20
d) Estaqueamento	50			2,12	106,00
e) Pulverização	24			2,12	50,88
f) Irrigação	40			2,12	84,80
g) Tratos Culturais	60			2,12	127,20
h) Colheita	40			2,12	84,80
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Adubos:					
a) Sulfato de Amônio — 20% .....			400 Kg	0,65	260,00
b) Superfosfato Simples — 18% .....			300 Kg	0,78	234,00
c) Sulfato de Potássio — 48% .....			100 Kg	0,80	80,00
d) Esterco de Curral .....			15.000 Kg	0,01	150,00
2) Semente Variedade Santa Cruz .....			0,200 Kg	80,00	16,00
3) Fungicida e Inseticida:					
a) Biosan e Aretan .....			1 Kg	16,81	16,81
b) Mercúrio com aldrim — 40% .....			1 Kg	0,40	0,40
c) Cupravit .....			2 Kg	7,80	15,60
d) Folidol — 60% .....			3 Kg	15,75	47,25
e) M-22 Ditame Orgânico			5 Kg	7,50	37,50
f) Cal virgem .....			10 Kg	0,04	0,40
g) Sulfato de Cobre .....			10 Kg	2,50	25,00
4) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L para 1 Ha/ano ..... 1.626,08  
 Para 10 Ha teremos NCr\$ 1.626,08 x 10 = NCr\$ 16.260,80  
 Para os 4 (quatro) anos teremos 16.260,80 x 4 = NCr\$ 65.043,20

TABELA VI<sub>B</sub>  
FUNDAÇÃO DAS CULTURAS.  
REPÔLHO

2.<sup>o</sup> — 3.<sup>o</sup> — 4.<sup>o</sup> e 5.<sup>o</sup> Ano — 1 Ha

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens Dias	Horas Máqui- nas	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Aração e Gradagem e Sul- camento .....		12		9,20	110,40
b) Plantio					
1) Sementeira .....	2			2,12	4,24
2) Repicagem .....	15			2,12	31,80
3) Plantio definitivo .....	15			2,12	31,80
c) Adubação na cova .....	10			2,12	21,20
d) Pulverização .....	24			2,12	50,88
e) Irrigação .....	40			2,12	84,80
f) Tratos Culturais .....	60			2,12	127,20
g) Colheitas .....	40			2,12	84,80
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Adubos:					
a) Sulfato de Amônio — 20% .....			200 Kg	0,65	130,00
b) Superfosfato simples — 18% .....			400 Kg	0,78	312,00
c) Esterco de Curral .....			15.000 Kg	0,01	150,00
2) Sementes Variedade Louco para Verão .....			0,200 Kg	40,00	8,00
3) Fungicidas e Inseticidas:					
a) Malatox .....			2 Kg	3,00	6,00
b) Rhodiatox ou Folidol ..			2 Kg	15,75	31,50
c) Perfekiton .....			1 Kg	8,60	8,60
4) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L para Um (1) Ha/ano ..... NCr\$ 1.281,22  
 Para 10 Ha Teremos NCr\$ 1.281,22 x 10 = NCr\$ 12.812,20  
 Para os quatro anos teremos NCr\$ 12.812,20 x 4 = NCr\$ 51.248,20

TABELA VI<sub>C</sub>

FUNDAÇÃO DAS CULTURAS

CENOURA

2.<sup>o</sup> — 3.<sup>o</sup> — 4.<sup>o</sup> e 5.<sup>o</sup> Ano — 1 ha

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens Dias	Horas Máquinas	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Aração e Gradagem .....		12		9,20	110,40
b) Plantio:					
1) Plantio definitivo e desbaste .....	20			2,12	42,40
c) Adubação na cova .....	10			2,12	21,20
d) Pulverização .....	24			2,12	50,88
e) Irrigação .....	40			2,12	84,80
f) Tratos Culturais .....	60			2,12	127,20
g) Colheita .....	40			2,12	84,80
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Adubos:					
a) Sulfato de Amônio — 20% .....			300 Kg	0,65	195,00
b) Superfosfato simples — 18% .....			300 Kg	0,78	234,00
c) Sulfato de Potássio — 48% .....			100 Kg	0,80	80,00
d) Esterco de Curral .....			15.000 Kg	0,01	150,00
2) Sementes .....			4 Kg	30,00	120,00
3) Fungicida e Inseticida:					
a) Rhodiatox ou Folidol ..			2 Kg	15,75	31,50
4) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L para Um (1) ha/ano ..... NCr\$ 1.422,18  
 Para 10 ha teremos NCr\$ 1.422,18 x 10 = NCr\$ 14.221,80  
 Para os 4 anos teremos NCr\$ 14.221,80 x 4 = NCr\$ 56.851,20

TABELA VI<sub>D</sub>

## FUNDAÇÃO DAS CULTURAS

## BANANA

2.<sup>o</sup> — 3.<sup>o</sup> — 4.<sup>o</sup> e 5.<sup>o</sup> Ano — 1 Ha

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens Dias	Horas Máqui- nas	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
<b>I — TRABALHO</b>					
a) Gradagem .....		12		9,20	110,40
b) Adubação .....	25			2,12	53,00
c) Tratos Culturais					
1) Capinas .....	60			2,12	127,20
2) Desbastamento .....	10			2,12	21,20
d) Irrigação .....	15			2,12	31,80
e) Colheita .....	25			2,12	53,00
<b>II — MATERIAIS</b>					
1) Adubos:					
a) Esterco de Curral .....			8.000 Kg	0,01	80,00
b) Sulfato de Amônio — 20% .....			500 Kg	0,65	325,00
c) Superfosfato — 18% ..			250 Kg	0,78	195,00
d) Farinha de osso .....			250 Kg	0,25	62,50
e) Sulfato de Potássio — 40% .....			100 Kg	0,80	80,00
2) Inseticida (BHC) — 3% ..			3 Kg	0,70	2,10
3) Água para Irrigação .....			18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

T O T A L Para Um (1) Ha/ano ..... NCr\$ 1.231,20  
 Para 10 Ha teremos NCr\$ 1.231,20 x 10 = NCr\$ 12.312,00  
 Para os 4 anos teremos NCr\$ 12.312,00 x 4 = NCr\$ 49.248,00

TABELA VI<sub>E</sub>  
**FUNDAÇÃO DAS CULTURAS**  
**CAPIM ELEFANTE**

2.<sup>o</sup> — 3.<sup>o</sup> — 4.<sup>o</sup> e 5.<sup>o</sup> Ano — 1 Ha

CUSTO DA CULTURA PARA UM (1) HECTARE	Homens / Dia	Quantidade	Custo Unitário NCr\$	
<b>I — TRABALHO</b>				
a) Corte e condicionamento	120		2,12	254,40
<b>II — MATERIAIS</b>				
1) Adubos .....				
a) Esterco de Curral .....		20.000 Kg	0,01	200,00
2) Água para irrigação .....		18.000 m <sup>3</sup>	0,05 p/10m <sup>3</sup>	90,00

**T O T A L** Para Um (1) Ha/ano ..... NCr\$ 544,40  
 Para 10 Ha teremos NCr\$ 544,40 x 10 = NCr\$ 5.444,00  
 Para os 4 anos teremos NCr\$ 5.444,00 x 4 = NCr\$ 21.776,00

TABELA VI<sub>F</sub>  
**RESUMO DO DISPÊNDIO COM**  
**A FUNDAÇÃO DAS CULTURAS**

1.<sup>o</sup> Ano

CULTURAS	DISPÊNDIO TOTAL — NCr\$
Tomate .....	27.488,40
Repólho .....	24.161,80
Cenoura .....	25.381,40
Banana .....	26.028,60
Capim .....	16.348,40
<b>T O T A L</b> .....	<b>119.408,60</b>

**TABELA VI<sub>G</sub>**  
**RESUMO DO DISPÊNDIO COM**  
**A FUNDAÇÃO DAS CULTURAS**  
 2.º — 3.º — 4.º e 5.º Ano

CULTURAS	DISPÊNDIO TOTAL — NCR\$
Tomate .....	65.043,20
Repólho .....	51.248,80
Cenoura .....	56.851,20
Banana .....	49.248,00
Capim .....	21.776,00
<b>TOTAL .....</b>	<b>244.167,20</b>

b) Implementos Agrícolas

DISCRIMINAÇÃO	Quantidade	Custo Unitário NCR\$	Custo Total NCR\$
Enxadas Tupi — 2,5 libras .....	480	3,40	1.632,00
Foice — JS .....	25	2,80	70,00
Pá — TORPÊDO .....	25	3,30	82,50
Escarrificador de mão .....	200	3,40	680,00
Tesoura para podar — EBERLE .....	20	7,50	150,00
Fações — RABO DE GALO .....	60	4,00	240,00
Pulverizadores com capacidade de vinte (20) litros .....	40	110,00	4.400,00
Chibancas .....	25	4,70	117,50
<b>TOTAL .....</b>			<b>NCR\$ 7.372,00</b>

O quadro acima contém uma estimativa dos implementos agrícolas necessários aos cinco anos considerados no projeto, para os cinquenta hectares a serem explorados.

A vida útil dos implementos acima especificados são de difícil cálculo, bem como a estimativa em referência. Muito embora tentando aproximar-se o mais possível da realidade, no terreno prático podem ocorrer pequenas variações.

Face ao exposto, resolvemos deixar a critério dos executores deste trabalho a aquisição dos implementos agrícolas em maiores ou menores quantidades, isto é, pode-se adquirir mais chibancas e menos enxadas, sem contudo se afastar do dispêndio total. Para efeito do cálculo dos custos do projeto resolvemos considerar 20% das inversões deste item para cada um dos cinco anos do mesmo.

c) Despesas de Administração

Conforme ficou exposto na parte introdutória do presente trabalho, serão contratados os serviços de um gerente administrativo, seis funcionários e um motorista.

As despesas totais de administração a serem consideradas dizem respeito aos salários dos referidos funcionários, encargos sociais e despesas com aluguel e material de escritório.

Os salários e encargos sociais encontram-se discriminados a seguir:

**DESPESAS COM PESSOAL**

1.º Ano

FUNÇÃO	Quantidade	Total Anual dos Salários pagos NCr\$	Encargos Sociais — 50% sobre Salários anuais NCr\$	Total Anual NCr\$
Gerente Administrativo .....	1	3.600,00	1.800,00	5.400,00
Balconistas .....	6	7.200,00	3.600,00	10.800,00
Motoristas .....	1	1.200,00	600,00	1.800,00
<b>T O T A L</b> .....		<b>12.000,00</b>	<b>6.000,00</b>	<b>18.000,00</b>

Para os 5 anos do projeto teremos NCr\$ 18.000,00 x 5 = NCr\$ 90.000,00

Foram considerados os seguintes encargos sociais:

I N P S	—	17,8 %
Férias	—	8,33 %
13.º Salário	—	8,33 %
Indenização	—	8,33 %
Salário Família	—	6 %
Outros Pequenos Encargos	—	1,21 %

Com referência as despesas de aluguel do prédio para instalação dos postos de venda e o gasto com material de escritório fizemos a seguinte estimativa:

a) Dispêndio anual com material de escritório	—	NCr\$	500,00
b) Gasto anual com aluguel	—	"	4.800,00
<b>T O T A L</b>	—	"	<b>5.300,00</b>

Para os cinco anos teremos NCr\$ 5.300,00 x 5 = NCr\$ 26.500,00



d) Veículos, Móveis, Utensílios e Semoventes

DISCRIMINAÇÃO	VIDA ÚTIL	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO - NCr\$	CUSTO TOTAL - NCr\$
1) Balança Filizola Tipo - L — Inclinação = Capacidade p/ 15 kg	10	2	350,00	700,00
2) Balança Filizola Ref. 122 c/ grande capacidade p/ 200 kg .....	10	4	180,00	720,00
3) Refrigerador tipo "Balcão" marca PLATZER — c/ capacidade para 1.000 kg .....	10	2	3.000,00	6.000,00
4) Bureau modelo 20 de 1,40 x 0,75 m com sete (7) gavetas .....	10	3	180,00	540,00
5) Cadeira modelo 1.001 .....	10	5	14,00	70,00
6) Veículo marca Ford F-350 com capacidade para 2640 kg .....	10	1	15.251,45	15.251,45
7) Caixas de Madeira c/ capacidade para 20 kg p/ transporte de tomate e cenoura .....	1	300 (1)	4,00	1.200,00
8) Surrões p/ acondicionamento de Banana e Repólho .....	1	900 (1)	0,50	450,00
9) Burro .....	10	1	150,00	150,00
10) Carroça com arreios .....	10	1	500,00	500,00
11) Carroceria para caminhão .....	10	1	500,00	500,00

T O T A L ..... NCr\$ 26.081,45

O cálculo das inversões em veículos, móveis, utensílios e semoventes, resultou de uma pesquisa de preços realizada em Janeiro de 1968, perfazendo um total de NCr\$ 26.081,45. Para a escolha dos materiais constantes da discriminação da tabela acima foi levado em consideração a capacidade de produção diária do projeto, isto é, a capacidade do veículo, do refrigerador e dos demais materiais estão coerentes com a capacidade de produção média e diária da empresa. Ex.: A capacidade de produção diária para tomate, cenoura e repólho, ou seja, da produção que deverá entrar nos refrigeradores é de 2.137 kg; em contrapartida, a dos refrigeradores é de 2.000 kg.

(1) — O dispêndio com surrões e caixas de madeiras foi estimado para os cinco anos do projeto.

e) Combustíveis, Lubrificantes e Manutenção

Os combustíveis, lubrificantes e manutenção previstos pelo projeto, referem-se tão somente aos utilizados pelo carro a ser adquirido para o transporte dos produtos do Riachão. Considerando-se que o transporte fará uma viagem diária com um consumo de 1 litro por cada 4 km percorrido, e que a distância Fortaleza-Riachão é de 42 km, teremos um consumo diário de 21 litros de gasolina. Estima-se que o consumo de óleo para a caixa de marcha e diferencial é de 6 litros por semestre, e, que o óleo da máquina sofrerá uma mudança mensal com um consumo de 7 litros. Considerou-se ainda que o veículo passará por uma lavagem, lubrificação e pulverização mensalmente. O cálculo dos gastos com manutenção foi estimado em 135% sobre o valor da depreciação anual do veículo, sendo que este percentual resultou de estatística elaborada pelo DNER sobre o assunto. Para o cálculo da depreciação foi considerado o valor do veículo com a respectiva carroceria ou seja NCr\$ 15.751,45.

**COMBUSTÍVEIS, LUBRIFICANTES E MANUTENÇÃO**

ESPECIFICAÇÃO	CONSUMO QUANTIDADES	CUSTO UNITÁRIO - NCr\$	VALOR DO CONSUMO ANUAL - NCr\$
Gasolina .....	7.665 l	0,26	1.992,90
Lavagem, Lubrificação e Pulverização .....	12 l	10,00	120,00
Óleo para máquina .....	84 l	1,50	126,43
Óleo para caixa de marcha e diferencial ..	12 l	2,00	24,00
Manutenção — 135% sobre a depreciação anual do veículo .....	—	—	2.126,43

T O T A L ..... NCr\$ 4.389,33

Para 5 anos teremos NCr\$ 4.389,33 x 5 = NCr\$ 21.946,65

f) Obras e Instalações Complementares

Será construído um armazém para seleção e guarda dos produtos do projeto. O dispêndio com a construção de referido armazém é da ordem de NCr\$ 1.980,14. A obra em referência deverá ser edificada em local a ser escolhido previamente e fora da bacia de irrigação, de modo a minimizar as distâncias entre o centro de produção e a mesma. O armazém possuirá as características técnicas a seguir discriminadas:

- 1) Alicerce de alvenaria;
- 2) Paredes de alvenaria;
- 3) Coberta de madeira e telhas comuns;
- 4) Revestimento de argamassa de cal e areia;
- 5) Área coberta de 45,60 m<sup>2</sup>

g) Benfeitorias a Implantar

Constatou-se no local de implantação do projeto que 50% das cercas estão em precárias condições, razão pela qual as mesmas deverão ser totalmente construídas com madeirame adequado.

Dessa forma, pode-se avaliar uma vida útil para referidas cercas, de 10 anos.

Necessita-se da construção de 3.270 m de cerca, com um consumo de 2.180 estacas, considerando-se um espaçamento de 1,50 m; gasto de 40.700 estacotes, com um diâmetro de 7,5 cm; 13.080 metros de arame para 4 fiadas, perfazendo um total de 52 rolos de 250 metros; aquisição de 8.270 grampos, perfazendo os mesmos um peso de aproximadamente 58 kg.

O custo da mão de obra por metro de cerca construída, resultou de pesquisa realizada no local de implantação do projeto.

### BENFEITORIAS A IMPLANTAR

#### CERCAS

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	NCr\$ CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL NCr\$
Estaca .....	2.180	Uma	0,20	436,00
Estacote .....	40.700	Um	0,03	1.221,00
Arame .....	52	Rôlo	16,80	873,60
Grampo .....	58	Kg	1,10	63,80
Mão de Obra .....	3.270	m	0,21	686,70
T O T A L				3.281,10

10.1.3 — Inversões Totais do Projeto

D I S C R I M I N A Ç Ã O	VALOR TOTAL — NCr\$
a) Inversões Fixas Existentes	
1 — Terras .....	35.580,00
2 — Benfeitorias a incorporar .....	3.297,90
b) Inversões Projetadas	
1 — Implementos agrícolas .....	7.372,00
2 — Veículos, móveis, utensílios e semoventes ....	26.081,45
3 — Despesas de Administração (pessoal e materiais)	116.500,00
4 — Obras e instalações complementares .....	1.980,14
5 — Benfeitorias a implantar .....	3.281,10
c) Capital de Giro ou de Trabalho	
1) Combustíveis, lubrificantes e manutenção .....	21.946,65
2) Fundação das Culturas	
I — Trabalhos mecânicos, mão de obra, adubos, fungicidas, inseticidas e água para irrigação	363.575,80
<b>SUB-TOTAL .....</b>	<b>579.615,04</b>
<b>EVENTUAIS 10% — sôbre as inversões projetadas .....</b>	<b>54.073,71</b>
<b>T O T A L .....</b>	<b>633.688,75</b>

O B S . . : — Não foram considerados 10% de eventuais sôbre as inversões existentes.

10.1.4 — Cronograma de Execução das Inversões Totais

— Inversões Totais —

DISCRIMINAÇÃO	Sub-Total (NCr\$)	1.º A n o (NCr\$)	2.º A n o (NCr\$)	3.º A n o (NCr\$)	4.º A n o (NCr\$)	5.º A n o (NCr\$)	T O T A L (NCr\$)
1) Inversões existentes	38.877,90						38.877,90
2) Inversões Projetadas	—	1.474,40	1.474,40	1.474,40	1.474,40	1.474,40	7.372,00
a) Inversões fixas	—	26.081,45	—	—	—	—	26.081,45
I — Implementos agrícolas	—	23.300,00	23.300,00	23.300,00	23.300,00	23.300,00	116.500,00
II — Veículos, móveis, utensí- lios e Semoventes	—	1.980,14	—	—	—	—	1.980,14
III — Despesas de Adminis- tração	—	3.281,10	—	—	—	—	3.281,10
IV — Obras e Instalações complementares	—	—	—	—	—	—	—
V — Beneficorias a implantar	—	—	—	—	—	—	—
b) Capital de Giro ou de Trabalho	—	—	—	—	—	—	—
I — Combustíveis, lubrifican- tes e manutenção	—	4.389,33	4.389,33	4.389,33	4.389,33	4.389,33	21.946,65
II — Fundação das Culturas	—	119.408,60	61.041,80	61.041,80	61.041,80	61.041,80	363.575,80
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>38.877,90</b>	<b>179.915,02</b>	<b>90.205,53</b>	<b>90.205,53</b>	<b>90.205,53</b>	<b>90.205,53</b>	<b>579.615,04</b>
Eventuais — 10% sôbre as inver- sões Projetadas		17.991,50	9.020,55	9.020,55	9.020,55	9.020,55	54.073,70
<b>T O T A L</b>	<b>38.877,90</b>	<b>197.906,52</b>	<b>99.226,08</b>	<b>99.226,08</b>	<b>99.226,08</b>	<b>99.226,08</b>	<b>633.688,74</b>

OBS.: — Não foram considerados os eventuais sôbre as inversões existentes.

## 10.2 — Custo Total

DISCRIMINAÇÃO	1.º ANO (NCR\$)	2.º ANO (NCR\$)	3.º ANO (NCR\$)	4.º ANO (NCR\$)	5.º ANO (NCR\$)	TOTAL (NCR\$)
<b>1) CUSTOS FIXOS</b>						
a) Despesas de Administração	23.300,00	23.300,00	23.300,00	23.300,00	23.300,00	116.500,00
b) Beneficórias a Implantar (1)	328,11	328,11	328,11	328,11	328,11	1.640,55
c) Beneficórias Implantadas (2)	329,79	329,79	329,79	329,79	329,79	1.648,95
d) Veículos, móveis, utensílios e semoventes (3)	2.773,14	2.773,14	2.773,14	2.773,14	2.773,14	13.865,70
e) Implementos agrícolas (4)	1.474,40	1.474,40	1.474,40	1.474,40	1.474,40	7.372,00
f) Juros de 12% ao ano sobre as inversões em Terra	4.269,60	4.269,60	4.269,60	4.269,60	4.269,60	21.348,00
g) Juros de 12% ao ano sobre obras e instalações complementares	237,62	237,62	237,62	237,62	237,62	1.188,10
<b>2) CAPITAL DE GIRO OU TRABALHO</b>						
a) Combustíveis, lubrificantes e manutenção	4.389,33	4.389,33	4.389,33	4.389,33	4.389,33	21.946,65
b) Fundação das Culturas	119.408,60	61.041,80	61.041,80	61.041,80	61.041,80	363.575,80
<b>SUB-TOTAL</b>	156.510,59	98.143,79	98.143,79	98.143,79	98.143,79	549.085,75
Eventuais (10%) — (5)	15.167,36	9.330,08	9.330,08	9.330,08	9.330,08	52.490,08
<b>TOTAL</b>	171.677,95	107.474,47	107.474,47	107.474,47	107.474,47	601.575,83

OBS.: — (1) 10% das Inversões — (2) 10% sobre beneficórias implantadas — (3) 10% itens 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11 do título veículos, móveis, utensílios e semoventes e 20% dos itens 7 e 8 do mesmo título — (4) 20% do dispêndio em implementos agrícolas — (5) 10% de eventuais sobre os itens a, b, d e dos custos fixos e a, b do Capital de Giro.

10.3 — Rédito Financeiro

A N O S	RECEITA TOTAL NCR\$ (a)	CUSTO TOTAL NCR\$ (b)	R �DITO NCR\$ (b - a)
1.º Ano	275.460,00	171.677,95	103.782,05
2.º Ano	283.492,50	107.474,47	176.018,03
3.º Ano	283.492,50	107.474,47	176.018,03
4.º Ano	283.492,50	107.474,47	176.018,03
5.º Ano	283.492,50	107.474,47	176.018,03
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>1.409.430,00</b>	<b>601.575,83</b>	<b>807.854,17</b>

10.4 —  ndices de Rentabilidade

10.4.1 — Lucro Sôbre Inversão Total

A N O S	R �DITO NCR\$	INVERSÃO TOTAL NCR\$	RENTABILIDADE (%)
1.º Ano	103.782,05	236.784,42	44
2.º Ano	176.018,03	99.226,08	177
3.º Ano	176.018,03	99.226,08	177
4.º Ano	176.018,03	99.226,08	177
5.º Ano	176.018,03	99.226,08	177
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>807.854,17</b>	<b>633.688,74</b>	<b>128</b>

OBS.: — Nas inversões do 1.º ano foram consideradas as inversões existentes.

10.4.2 — Relac o Benefício Custo

A N O S	BENEFÍCIO NCR\$	CUSTO NCR\$	BENEFÍCIO/CUSTO NCR\$
1.º Ano	103.782,05	171.677,95	0,60
2.º Ano	176.018,03	107.474,47	1,64
3.º Ano	176.018,03	107.474,47	1,64
4.º Ano	176.018,03	107.474,47	1,64
5.º Ano	176.018,03	107.474,47	1,64
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>807.854,17</b>	<b>601.575,83</b>	<b>1,34</b>

10.4.3 — Relação Benefício Custo, incluindo as inversões projetadas para o DNOCS.

Benefício .....	NCr\$	807.854,17
Custo do Projeto .....		601.515,83
Custo das obras de infra-estrutura (2,5% x 5 anos x 187.828,92) .....		23.478,62

Relação = 1,29

10.4.4 — Relação Benefício Custo incluindo as inversões do DNOCS projetadas e valor do açude a preços de 1968

Benefício .....	NCr\$	807.854,17
Custo do Projeto .....		601.515,83
Custo das obras de infra-estrutura (2,5% x 5 anos x 187.828,92) .....		23.478,62
Custo de produção do açude (200.000,00 x 2,5% x 5) .....		25.000,00

Relação = 1,24

CAPÍTULO 11

JUSTIFICATIVA DAS INVERSÕES DO D.N.O.C.S

Consideramos que as inversões em obras de infra-estrutura serão realizadas e dirigidas pelo DNOCS, sob a alegativa da instabilidade econômica inerente à agricultura.

As obras de infra-estrutura a que nos referimos são as seguintes:

Obras	Valor NCr\$
a) Regularização do riacho Riachão	6.192,00
b) Drenagem	4.944,00
c) Medidor de 100 litros	1.555,86
d) Tomadas laterais	9.712,10
e) Canal P1	76.083,95
f) Canal A1 P1	42.176,65
g) Ponte canal P1	3.186,68
h) Ponte canal A1 P1	805,37
i) Quedas Tipo	96,94
j) Estrada de penetração	20.000,00
k) Reparos na estrada de acesso	6.000,00
<hr/>	
Sub - Total	NCr\$ 170.753,55
Eventuais 10%	17.075,36
<hr/>	
<b>T O T A L</b>	<b>NCr\$ 187.828,91</b>



Considerando que as inversões do Departamento são bastante elevadas e que o presente projeto tem uma rentabilidade significativa, sugerimos a elevação da atual taxa d'água para NCr\$ 0,05 por cada 10 m<sup>3</sup>.

O consumo d'água previsto para o projeto é de 18.000 m<sup>3</sup> por ha/ano, perfazendo um total de 900.000 m<sup>3</sup>.

A receita anual será por conseguinte NCr\$ 4.500,00.

Dessa forma, o ressacimento do dispêndio do DNOCS, seria realizado em aproximadamente 40 anos.

Temos ainda a considerar que as inversões do DNOCS retornarão, indiretamente, aos cofres públicos em forma de Impostos e taxas num período inferior a 10 anos, especialmente o impôsto de renda, face à boa rentabilidade do projeto.

Além do exposto, vale ainda salientar os benefícios sócio-econômicos advindos da implantação do projeto, tais como:

1. Criação de 37 emprêgos na zona rural e 8 na cidade de Fortaleza;
2. Elevação da renda média bruta anual de NCr\$ 3.195,00 (1966) para NCr\$ 280.000,00.
3. Concorrerá para o abastecimento de hortaliças na cidade de Fortaleza, de forma racional e regular.

## CAPÍTULO 12

### ASPECTOS LEGAIS

Como decorrência dos estudos preliminares da área objeto do presente trabalho e dos contactos travados entre os técnicos elaboradores dêste documento e os proprietários da bacia de irrigação do Açude Público Riachão, constatou-se que os mesmos são, em sua maioria, bastante esclarecidos.

Ademais, verificou-se que as propriedades são bastante pequenas, razão pela qual achamos desaconselhável a sua exploração isoladamente.

Face ao exposto, julgamos conveniente a organização de uma sociedade anônima ou cooperativa de produção e comercialização, que propiciará sem dúvida, sensível diminuição dos custos de produção, transporte e comercialização.

O capital social será integralizado pelo valor das terras irrigáveis e benfeitorias e em dinheiro.

Aconselhamos, outrossim, que o capital subscrito de cada proprietário seja mais ou menos uniforme no sentido de se evitar o predomínio de grupos, ou pelo menos, proporcional ao capital terra.

Com base nas inversões do 1.º ano estimou-se êsse capital em NCr\$ 100,00, exclusive benfeitorias e terra.

## CAPÍTULO 13

### ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Para qualquer tipo de entidade escolhida para a exploração do projeto, torna-se necessário que a mesma seja dirigida por um conjunto de Diretores não remunerados.

A empresa deverá contar ainda com um gerente administrativo, o qual deverá ser contratado e possuir larga visão em problemas de pessoal, sistema de produção e comercialização de produtos hortícolas.

Deverão ser ainda contratados 6 funcionários para a realização das vendas dos produtos do projeto em postos de distribuição a ser instalado e de um motorista para o transporte dos produtos do local de produção aos centros de distribuição.

Muito embora este Departamento e outras entidades públicas tenham se empenhado na construção de obras de infra-estrutura no sentido de minorar as fraquezas econômicas da agricultura, a mesma tem ainda uma rentabilidade bastante baixa, razão pela qual achamos conveniente que as obras de engenharia sejam executadas e dirigidas pelo DNOCS, constituindo-se em obras de infra-estrutura, não fazendo portanto, parte das inversões do projeto propriamente dito.

As culturas do projeto deverão ser introduzidas por agrônomos cedidos pelo próprio Departamento, os quais permaneceriam à disposição do mesmo até que a empresa adquirisse condições de executar suas tarefas em sua parte agrônômica, sem o consenso desta entidade.

Classificação: Alúvio-Colúvio

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO  
ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	e. mg/100 g de solo							T	P2 O5 (Truos) mg 100 g	e. mg. PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	$V = \frac{S \times 100}{T}$
			++ Ca	++ Mg	+ K	+ Na	S	+ H	+++ Al				C	N		
6482	I	0-50	1,9	2,4	0,10	0,20	4,60	0,99	5,59	1,77	0,07	0,21	0,03	7,0	82,28	
6483	II	50-80	1,5	1,3	0,16	0,30	3,26	2,64	5,90	2,28	0,09	0,39	0,03	13,0	55,25	
6484	III	80+	1,3	1,5	0,10	0,20	3,10	0,17	3,27	2,79	0,12	0,30	0,03	10,0	94,80	

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				Argila Natural %	Coeficiente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macroporosidade %
			A. Grossa %	A. Fina %	Limo %	Argila %							
6482	I	0-50	49,53	23,37	16,65	9,95		Franco Arenoso		2,56			
6483	II	50-80	7,15	62,05	18,80	12,00		Franco Arenoso		2,60			
6484	III	80+	8,23	68,47	18,35	4,95		Arenoso Franco		2,60			



Classificação: Alúvio-Colúvio

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO  
ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	c. mg/100 g de solo							T	P2 O5 (Truos) mg 100 g	c. mg. PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	S x 100 V = ——— T
			++ Ca	++ Mg	+ K	+ Na	S	+ H + Al	+				C	N		
6485	I	0-100	4,7	4,5	0,20	1,20	10,60	0,00	10,60	3,04	0,13	0,37	0,06	6,2	100,0	

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				Argila Natural %	Coeficiente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macroporosidade %
			A. Grossa %	A. Fina %	Limo %	Argila %							
6485	I	0,100	3,46	50,14	31,80	14,60		Franco Arenoso		2,50			

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO

Local: Aç. Público Riachão

ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

g de solo				T	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Truos) mg 100 g	= c. mg. PO <sub>4</sub> / 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	$V = \frac{S \times 100}{T}$	Na %	pH	Na Cl mg / 100 g Solo	Resistên- cia Ohms. 25 °C
+ Na	S	+ H	+++ Al				C	N						
1,20	10,60	0,00		10,60	3,04	0,13	0,37	0,06	6,2	100,0	11,3	7,3	6,97	350
<b>NULOMÉTRICA</b>														
Limo %		Argila %	Argila Natural %	Coef- ciente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macro- porosi- dade %	Micro- porosi- dade %	Condu- tividade Hidráulica mm/hora	Umidade Higroscó- pica	Umidade Equiva- lente %	Umidade Mecha- mento %
31,80	14,60					Franco Arenoso		2,50						

Classificação: Alúvio-Colúvio

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO  
ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	e. mg/100 g de solo							T	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Trueo) mg 100 g	= e. mg. PO <sub>4</sub> /100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	V = $\frac{S \times 100}{T}$
			++ Ca	++ Mg	+ K	+ Na	S	+ H	+++ Al				C	N		
6486	I	0-100	2,1	3,2	0,16	3,30	8,76	0,17	8,93	2,28	0,09	0,26	0,03	8,7	98,09	
N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				Argila Natural %	Coeficiente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macro-porosidade %			
			A. Grossa %	A. Fina %	Limo %	Argila %										
6486	I	0-100	8,48	62,02	14,85	14,65		Franco Arenoso		2,41						





Classificação: Alúvio-Colúvio

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO  
ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	e. mg/100 g de solo							T	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Trueos) mg 100 g	= c. mg. PO <sub>4</sub> /100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	V = $\frac{S \times 100}{T}$
			++ Ca	++ Mg	+ K	+ Na	S	+ H	+++ Al				C	N		
6487	I	0-17	4,5	3,1	0,32	0,20	8,12	0,17	8,29	2,66	0,11	1,07	0,09	11,9	97,9	
6488	II	17-130	3,3	2,1	0,20	0,10	5,70	0,33	6,03	2,28	0,09	0,67	0,05	13,4	94,5	

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				Argila Natural %	Coeficiente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macroporosidade %
			A. Grossa %	A. Fina %	Limo %	Argila %							
6487	I	0-17	14,20	28,90	43,65	13,25		Franco ?		2,47			
6488	II	17-130	14,96	45,74	29,15	10,15		Franco Arenoso		2,50			



Classificação: Alúvio-Colúvio

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO

ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	e. mg/100 g de solo							T	P2 O5 (Trues) mg 100 g	= e. mg. PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	V = $\frac{S \times 100}{T}$	N
			++ Ca	++ Mg	+ K	+ Na	S	+ H	+++ Al				C	N			
6489	I	0-70	2,2	0,4	0,16	0,15	2,91	0,00	2,91	3,04	0,13	0,14	0,02	7,0	100,0		
6490	II	70-150	3,9	5,7	0,16	1,80	11,56	0,0	11,56	3,80	0,16	0,32	0,05	6,4	100,0	1	

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				Argila Natural %	Coeficiente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macro-porosidade %
			A. Grossa %	A. Fina %	Limo %	Argila %							
6489	I	0-70	20,33	36,27	24,75	18,65		Franco Arenoso		2,50			
6490	II	70-150	2,29	2,21	48,60	48,90		Argila limosa		2,41			

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO

Local : Aç. Público Riachão

ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

00 g de solo			T	P2 O5 (Troos) mg 100 g	= c. mg. PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	$V = \frac{S \times 100}{T}$	Na %	pH	Na Cl mg / 100 g Solo	Resistên- cia Ohms. 25 °C
+ Na	S	+ + + + H + Al				C	N						
0,15	2,91	0,00	2,91	3,04	0,13	0,14	0,02	7,0	100,0	5,2	8,1	8,36	2.500
1,80	11,56	0,0	11,56	3,80	0,16	0,32	0,05	6,4	100,0	15,6	7,1	11,15	800

LIMONOMETRICA		Argila Natural %	Coefi- ciente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macro- porosi- dade %	Micro- porosi- dade %	Conduti- vidade Hidráulica mm/hora	Umidade Higroscó- pica	Umidade Equiva- lente %	Umidade Macha- mento %
Limo %	Argila %												
24,75	18,65			Franco Arenoso		2,50						9,28	
48,60	48,90			Argila limosa		2,41						22,52	

Classificação: .....

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO

ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	e. mg/100 g de solo							T	P2 O5 (Trueos) mg 100 g	= e. mg. PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	S x 100 V = — T
			++ Ca	++ Mg	+ K	+ Na	S	+ H	+++ Al				C	N		
6491	I	0-60	1,7	2,3	0,12	1,00	5,72	0,50	6,20	3,54	0,15	0,31	0,04	7,7	92,25	
6492	II	60+	1,0	2,1	0,02	1,10	4,22	0,0	4,22	1,90	0,08	0,01	0,01	1,0	100,0	

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				Argila Natural %	Coeficiente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macroperosidade %
			A. Grossa %	A. Fina %	Limo %	Argila %							
6491	I	0-60	9,69	45,01	24,60	20,70		Franco-Argilo-Arenoso		2,44			
6492	II	60+	33,04	52,96	22,85	11,15		Franco Arenoso		2,56			



Classificação Tabuleiro Cristalino

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO

## ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	e. mg/100 g de solo							T	P2 O5 (Truos) mg 100 g	= e. mg. PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	S x 100 V = T
			+ + Ca	+ + Mg	+ K	+ Na	S	+ H + Al	C				N			
6493	I	0-17	1,0	0,7	0,12	0,10	1,92	0,0	1,92	1,52	0,06	0,23	0,02	11,5	100,00	
6494	II	75-145	3,5	5,0	0,26	0,40	9,16	0,0	9,16	0,76	0,03	0,18	0,03	6,0	100,0	
6495	III	145+	4,2	7,3	0,20	0,80	12,50	0,0	12,50	1,39	0,06	0,07	0,01	7,0	100,0	
N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				Argila Natural %	Coeficiente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macro-porosidade %			
			A. Grossa %	A. Fina %	Limo %	Argila %										
6493			36,29	42,81	8,80	12,10										
6494			30,39	44,71	21,30	13,60										
6495			25,63	23,07	29,85	21,14										

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO

Local : Aç. Público Riachão

ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

g de solo				T	P2 O5 (Trueos) mg 100 g	= e, mg, PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	$V = \frac{S \times 100}{T}$	Na %	pH	Na Cl mg / 100 g Solo	Resistên- cia Ohms. 25 °C
+ Na	S	+ H	+++ + Al				C	N						
0,10	1,92	0,0		1,92	1,52	0,06	0,23	0,02	11,5	100,00	5,2	6,5	0,00	2,600
0,40	9,16	0,0		9,16	0,76	0,03	0,18	0,03	6,0	100,0	4,4	8,5	5,57	600
0,80	12,50	0,0		12,50	1,39	0,06	0,07	0,01	7,0	100,0	6,4	7,5	8,36	4,50

LIMULOMÉTRICA		Argila Natural %	Coefi- ciente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macro- porosi- dade %	Micro- porosi- dade %	Condu- tí- vidade Hidráulica mm/hora	Umidade Higrescô- pica	Umidade Equiva- lente %	Umidade Mecha- mento %
Limo %	Argila %												
8,80	12,10			Franco Arenoso		2,53						3,81	
21,30	13,60			Franco Arenoso		2,53						9,61	
29,85	21,14			Franco		2,56						13,84	



Classificação: .....

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO  
ANÁLISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	e. mg/100 g de solo						T	P2 O5 (Trueos) mg 100 g	= e. mg. PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	V = $\frac{S \times 100}{T}$	N
			++ Ca	++ Mg	+ K	+ Na	S	+ H + Al				C	N			
6496	I	0-100	7,5	8,7	0,46	1,40	18,06	2,81	20,87	2,41	0,10	0,82	0,06	13,7	86,53	
N.º da Amostra	Camada ou Horizonte	Espessura Cm	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				Argila Natural %	Coeficiente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macro-porosi-dade %			
			A. Grossa %	A. Fina %	Limo %	Argila %										
6496	I	0-100	4,76	19,44	50,80	25,00		Franco limoso		2,41						

I. A. J. A. T. LABORATÓRIO

Local : Aq. Público Riachão

ANALISE DE SOLOS — QUÍMICA E FÍSICA

100 g de solo				T	P2 O5 (Trueos) mg 100 g	= e. mg. PO4/ 100 g Solo	g/100 g Solo		C/N	$V = \frac{S \times 100}{T}$	Na %	pH	Na Cl mg / 100 g Solo	Resistên- cia Ohms. 25 °C
+ Na	S	+ H	+++ + Al				C	N						
6	1,40	18,06	2,81	20,87	2,41	0,10	0,82	0,06	13,7	86,53	6,7	6,7	16,72	600
GRANULOMÉTRICA		Argila Natural %	Coefi- ciente de Dispersão	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	Densidade Aparente	Densidade Real	Volume Total de Poros %	Macro- porosi- dade %	Micro- porosi- dade %	Conduti- vidade Hidráulica mm/hora	Umidade Higroscó- pica	Umidade Equiva- lente %	Umidade Mecha- mento %	
Limo %	Argila %													
50,80	25,00			Franco limoso		2,41						34,17		

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÉCAS**  
**AUTARQUIA FEDERAL**

**Administração Geral**

Gabinete do Diretor Geral, Procuradoria Geral,  
Assessoria Técnica, Diretoria de Administração  
e Finanças, Divisão de Planejamento e Coordenação,  
Divisão de Estatística e Divulgação, Divisão de Pesquisas Exp. e Tecnologia

**Fortaleza - Ce.**

**Escritório de Representação**  
**Escritório de Representação**

**Brasília - DF.**  
**Rio de Janeiro**

**Diretorias Regionais**

**1.ª Diretoria**  
**2.ª Diretoria**

**Teresina - Pi.**  
**Fortaleza - Ce.**