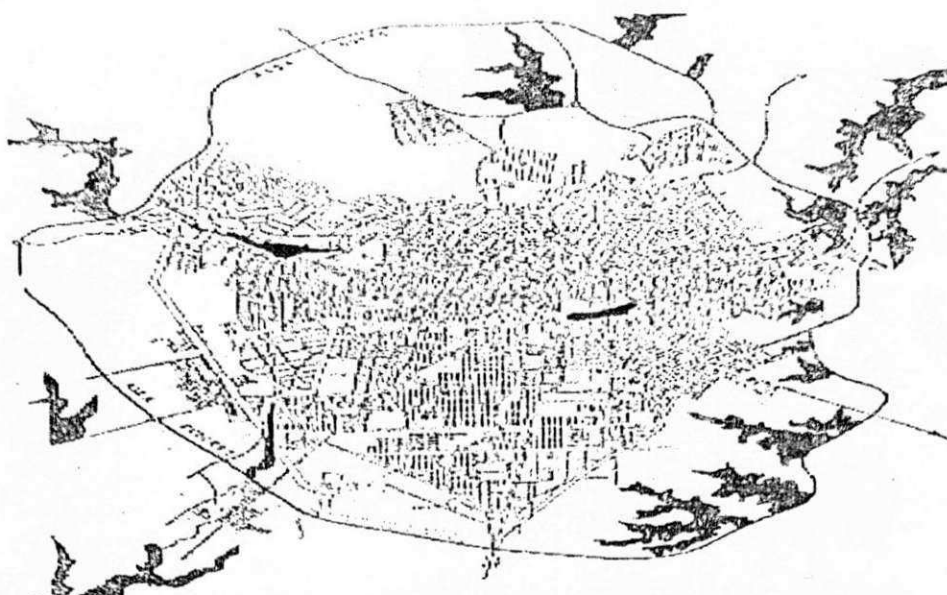


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
ÁREA DE GEOTECNIA  
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE - PB



## **PROJETO MULTILAGOS**

### **RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

*ALUNA : LUCIANA MICHÈLE DELLABIANCA ARAÚJO*

*MATRÍCULA : 931.1303-6*

*SUPERVISOR: ADEMIR MONTES FERREIRA*

*COORDENADOR: MARCO AURÉLIO*

*Campina Grande  
Setembro/1996*



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

## ÍNDICE

1.0 - AGRADECIMENTOS -----	02
2.0 - APRESENTAÇÃO -----	03
3.0 - INTRODUÇÃO -----	04
4.0 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS -----	08
4.1 - Estudos Topográficos -----	08
4.1.1 - Desenhos -----	09
4.2 - Estudos Geotécnicos -----	09
4.3 - Estudos Hidrológicos -----	10
4.4 - Outras Atividades -----	10
4.4.1 - Levantamento de Áreas -----	10
4.4.2 - Cálculos -----	11
4.4.3 - Levantamento de Quantitativos -----	11
5.0 - CONCLUSÃO -----	12
 ANEXOS -----	 13

## **1.0 - AGRADECIMENTOS**

*Agradeço inicialmente a Deus por permitir a realização deste trabalho.*

*Aos meus familiares que sempre me apoiaram em todas as minhas conquistas.*

*A todos do laboratório de Solos III, principalmente Prof. Edmar, Machado, Jeconias, Joselito e Josenira, que durante o período do estágio tiveram paciência e boa vontade em me fornecer todos os dados necessários e, finalmente, ao professor Ademir Montes Ferreira pela supervisão deste estágio.*

## 2.0-APRESENTAÇÃO

*Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas no laboratório de Solos III, como parte do estágio supervisionado da aluna Luciana Michèlle Dellabianca Araújo, matriculada no curso de graduação em Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da UFPB - Campus II. As atividades estavam relacionadas com a elaboração dos projetos de engenharia das barragens: Marinho I, Santa Terezinha I e Itararé I, integrantes do programa Multilag, num convênio entre a Prefeitura Municipal de Campina Grande e a UFPB/ATECEL.*

*O estágio compreendeu os meses de maio a agosto, totalizando um período de 320 horas.*

## 3.0- INTRODUÇÃO

*Atualmente Campina Grande conta com apenas dois pequenos açudes construídos no fim do século passado: o Açude Velho, no centro da cidade, com*

*capacidade aproximada de 700 mil metros cúbicos e o Açude de Bodocongó, com capacidade aproximada de 960 mil metros cúbicos, hoje servindo como espelho d'água e embelezamento urbanístico, área de desafogo urbano e amenizante do clima, sendo um aconchegante logradouro para passeios, estando o primeiro, interligado ao complexo Parque da Criança, importante área de lazer local.*

*O abastecimento d'água da cidade é feito pelo Açude Público Eptácio Pessoa, situado no rio Paraíba no município de Boqueirão, distante 50 Km de Campina Grande, o qual possui um volume de armazenamento de aproximadamente 300 milhões de metros cúbicos.*

*Devido a sua localização no semi-árido nordestino, Campina Grande se ressentida da falta d'água e do verde, enfatizando portanto a necessidade da criação de um cinturão d'água em torno da cidade, mesmo como reserva de emergência, pois quando constata-se que o seu abastecimento é feito através de sistema de adutora, é previsível uma catástrofe, caso haja qualquer colapso no sistema de abastecimento, principalmente no atendimento à população menos favorecida.*

*Considerando-se todo o contexto acima explicitado, imagina-se criar um cinturão de barragens em torno da cidade, procurando estabelecer uma grande reserva d'água, com cerca de 100 milhões de metros cúbicos, possibilitando a criação de um micro-clima mais ameno, minimizando os efeitos da aridez da região, proporcionando o desenvolvimento da piscicultura, fruticultura e produção de hortigrangeiros, aumentando a oferta de trabalho e facilitando o acesso à alimentação para a população carente.*

*Outro aspecto importante a ser considerado, é que devido à sua privilegiada localização como polo de uma micro região, a cidade necessita da execução do Anel Rodoviário a fim de desviar o tráfego rodoviário do perímetro urbano possibilitando um escoamento de produção do setor industrial mais eficiente, bem como permitindo uma ligação mais rápida com o perímetro urbano mais periférico.*

*Partindo desta premissa, procurou-se projetar barragens de modo a formar um grande cinturão em torno da cidade locando-os de modo a integrarem o Anel Viário, projetando-os como aterros-barragem de maneira a eliminar as grandes depressões e aterrar as áreas alagadas. Desta forma, ao*

longo de todo o Anel Viário estarão sendo criadas áreas bastante agradáveis de lazer, proporcionando a criação de um leque de atividades e investimentos que sem dúvidas irão provocar a criação de um número considerável de empregos, tais como: Criação de Hotéis Fazenda, Formação de bosques, pesca de lazer e outros esportes aquáticos desenvolvendo, enfim, a emergente vocação turística da cidade.

No geral, serão construídas cinco barragens, porém, para efeitos didáticos, o relatório se prenderá à elaboração dos projetos de apenas três. São elas: Marinho I, Santa Terezinha I e Itararé I.

## ITARARÉ I

Esta barragem compõe um sistema integrado de represamento tendo como principal objetivo a execução de um aterro barragem que supere as fortes depressões ali existentes, permitindo a construção de segmento viário da Alça Sudoeste, interligando-o a BR 104 com a BR 230, possibilitando portanto o desvio de grande parte do tráfego de carga do perímetro urbano, o que tem causado grandes problemas não só ao tráfego urbano como a própria estrutura viária da cidade.

Devido a sua localização não muito distante do complexo do Hotel Turístico, esta barragem poderá servir de apoio ao projeto desenvolvido no hotel, tornando viável a implantação de um bosque com a construção de cabanas, constituindo-se num novo polo turístico com atividades de pesca, esportes aquáticos, banhos, etc.

Considere-se ainda que juntamente com o bosque implantado no açude Hotel Turístico, este novo bosque tem também a finalidade de formar um cinturão verde no entorno de Campina Grande, funcionando como verdadeiro pulmão, prevenindo os futuros problemas de poluição ambiental.

Sua construção visa também a possibilidade do manancial servir para a implantação de um sistema de irrigação capaz de estimular o desenvolvimento sócio-econômico da área de influência do açude.

A piscicultura, por outro lado, poderá ser desenvolvida na bacia hidráulica, proporcionando novas oportunidades produtivas e alimentos de alto teor nutritivo para os habitantes das cercanias do açude.

## MARINHO I

A construção do AÇUDE MARINHO I, terá como objetivos, a implantação de projetos de piscicultura, mas, principalmente, através de um eficiente sistema de irrigação, possibilitar o desenvolvimento sócio econômico da área de influência do açude, através do incentivo a plantações de horti-fruticulturas.

Sua construção visa também a possibilidade de aproveitamento de sua grande área de lâmina d'água para competições aquáticas e a implantação de áreas de camping, servindo como centro de atração turística.

Outro importante objetivo deste açude é sua utilização como manancial reserva de água, para prevenir eventuais problemas no abastecimento de parte da cidade.

## SANTA TEREZINHA I

*Esta barragem compõe um sistema integrado de represamento tendo como principal objetivo a execução de um aterro barragem que supere as fortes depressões ali existentes, permitindo a construção de segmento viário da Alça Sudoeste, interligando-o a BR 104 com a BR 230, possibilitando portanto o desvio de grande parte do tráfego de carga do perímetro urbano, o que tem causado grandes problemas não só ao tráfego urbano como a própria estrutura viária da cidade.*

*Devido a sua localização não muito distante do complexo do Hotel Turístico, esta barragem poderá servir de apoio ao projeto desenvolvido no hotel, tornando viável a implantação de um bosque com a construção de cabanas, constituindo-se num novo polo turístico com atividades de pesca, esportes aquáticos, banhos, etc.*

*Considere-se ainda que juntamente com o bosque implantado no açude Hotel Turístico, este novo bosque tem também a finalidade de formar um cinturão verde no entorno de Campina Grande, funcionando como verdadeiro pulmão, prevenindo os futuros problemas de poluição ambiental.*

*Sua construção visa também a possibilidade do manancial servir para a implantação de um sistema de irrigação capaz de estimular o desenvolvimento sócio-econômico da área de influência do açude.*

*A piscicultura, por outro lado, poderá ser desenvolvida na bacia hidráulica, proporcionando novas oportunidades produtivas e alimentos de alto teor nutritivo para os habitantes das cercanias do açude.*

## **4.0- ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

*Os projetos das barragens mencionadas foram desenvolvidos a partir das seguintes atividades: estudos topográficos, geotécnicos, , hidrológicos, desenhos, plantas e especificações para execução das obras. A seguir serão apresentadas as atividades em que o estagiário teve participação.*

### **4.1- Estudos Topográficos**

*Os estudos topográficos foram realizados , visando obter a localização de cada eixo e posteriormente os seus perfis longitudinais e planta baixa.*

*A definição dos eixos procurou, de uma forma geral, obedecer, quando possível, as indicações do Ante-Projeto. Dessa forma, levou-se em consideração toda a malha viária existente e projetada associada às condições topográficas do local da barragem, de modo a não prejudicar as ligações da malha viária com os eixos das barragens em estudo.*

*A Metodologia utilizada nos serviços topográficos, seguiram as recomendações para execução de serviços topográficos para levantamentos de Barragens*

*Os estudos de campo foram realizados pela equipe de topografia do laboratório de Solos III. A partir dos dados de campo foram executadas algumas atividades , como :*

- Cálculo da altimetria das barragens hidráulicas;
- Cálculo de nivelamento das seções transversais das barragens e sangradouros.

#### **4.1.1- Desenhos**

*Com os dados obtidos nos levantamentos topográficos, foram executados os seguintes desenhos:*

- Desenho das poligonais e pontos cotados dos eixos ( barragens e sangradouros) e bacia hidrográfica;
- Desenho das seções transversais ( barragens e sangradouros).
- 

*Em anexo seguem alguns desenhos em que a estagiária teve participação.*

## **4.2 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

*Tendo como objetivo fundamental definir quantitativamente e qualitativamente os materiais a serem utilizados no maciço, fundação e obras de drenagem, bem como caracterizar, a nível preliminar, o terreno de suporte da obra, incluindo as ombreiras e o fundo do talvegue, foi desenvolvido um estudo de campo que permitiu a obtenção dos parâmetros de caráter preliminar acerca das características das jazidas e dos locais de implantação das obras.*

*Os estudos de campo constaram de identificação e quantificação de jazidas de solos e furos de sondagem a trado no eixo do açude e, quando definido, no local do sangradouro. Tais estudos foram realizados pela equipe de sondagem do Laboratório de Solos III.*



*Na sala de projetos, estes dados foram transportados para os perfis longitudinais das barragens e dos sangradouros, para verificação de um possível aproveitamento desses solos durante a execução.*

### **4.3- ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

*O estudo hidrológico foi realizado pela equipe do Laboratório de Recursos Hídricos, a partir do conjunto de informações sobre altura de chuvas da região de Campina Grande, durante um período de 74 anos de observação, apresentando, para este período, uma média anual de chuvas de 764,3 mm.*

### **4.4- OUTRAS ATIVIDADES**

*Durante o estágio, foram desenvolvidas ainda as seguintes atividades:*

#### **4.4.1- Levantamento de áreas**

*Utilizando-se planímetro e escalímetro, foram feitas medidas para:*

- Levantamento das áreas das curvas de nível das bacias hidráulicas e sangradouros;
- Levantamento das áreas das seções transversais da barragens e sangradouros, onde eram definidas as áreas do maciço, núcleo, rock fill, filtro, fundação, corte e aterro;
- Levantamento das áreas de taludes dos seguintes serviços:
  - Plantação de grama no talude de jusante;
  - Pedras jogadas no talude de montante;
  - Drenagem.

#### **4.4.2- Cálculos**

*Foram efetuados cálculos para determinação dos volumes de :*

- Solos, no caso de maciço e núcleo;
- Areia, para filtro tipo chaminé;
- Brita, para rock fill;
- Pedra, rock fill e taludes.

*Além de alguns materiais para composição dos quantitativos , tais como:*

- Tubulações;
- Registros;
- Crivos.

#### **4.4.3- Levantamento de quantitativos**

*De posse de comprimentos , áreas , volumes e quantidades de materiais utilizados, foram determinados os quantitativos de cada serviço a ser executado, os quais servirão de base para a confecção do orçamento final das obras.*

## **5.0- CONCLUSÃO**

*Através dessas atividades aqui apresentadas, pôde-se vivenciar o cotidiano profissional, tanto no que diz respeito à aplicação da técnica, como no que se refere à relação diária com as pessoas, uma vez que, o trabalho em equipe e a cooperação multidisciplinar são de extrema importância para qualquer atividade relacionado à engenharia moderna.*

*A N E X O S*

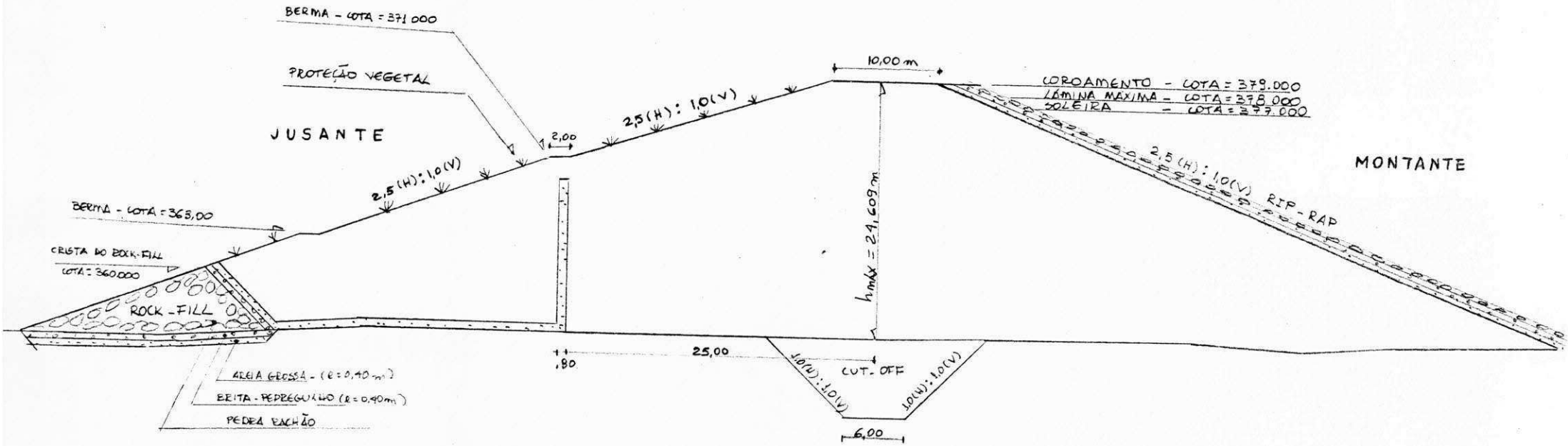
# SEÇÃO MÁXIMA

ESTACA: 5+0

COTA = 354.391

ESCALA 1:1000

## ACUDE PÚBLICO DE STA TEREZINHA I



OBRA : Açude Marinho

MUNICÍPIO: Campina Grande - PB

ITEM E DISCRIMINAÇÃO : 5.0 - Tomada D'água

SUB ITEM	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	CUSTOS R\$	
				unitário	total
5.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria.	m³	54		
5.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria.	m³	14		
5.3	Escavação mecânica em material de 3ª categoria.	m³	107		
5.4	Compactação de material no reaterro da tomada d'água, inclusive espalhamento, umedecimento e gradeamento.	m³	152		
5.5	Escavação e carga de material silico-argiloso dos empréstimos a uma distância de até 2500 m.	m³	190		
5.6	Concreto ciclópico	m³	26,3		
5.7	Concreto simples	m³	50,3		
5.8	Tubulação de FºFº ponta e bolsa cimentada de diâmetro (d= 300 mm)	m	130		
5.9	Crivo com flange de FºFº (d=300 mm)	Un	01		
5.10	Registro chato com flanges e volante de FºFº, d= 300 mm	Un	02		
5.11	Registro chato com flanges e volante de FºFº de d= 200 mm	Un	01		
5.12	Tê flange e flange com redução de 300 x 200 mm de FºFº	Un	01		

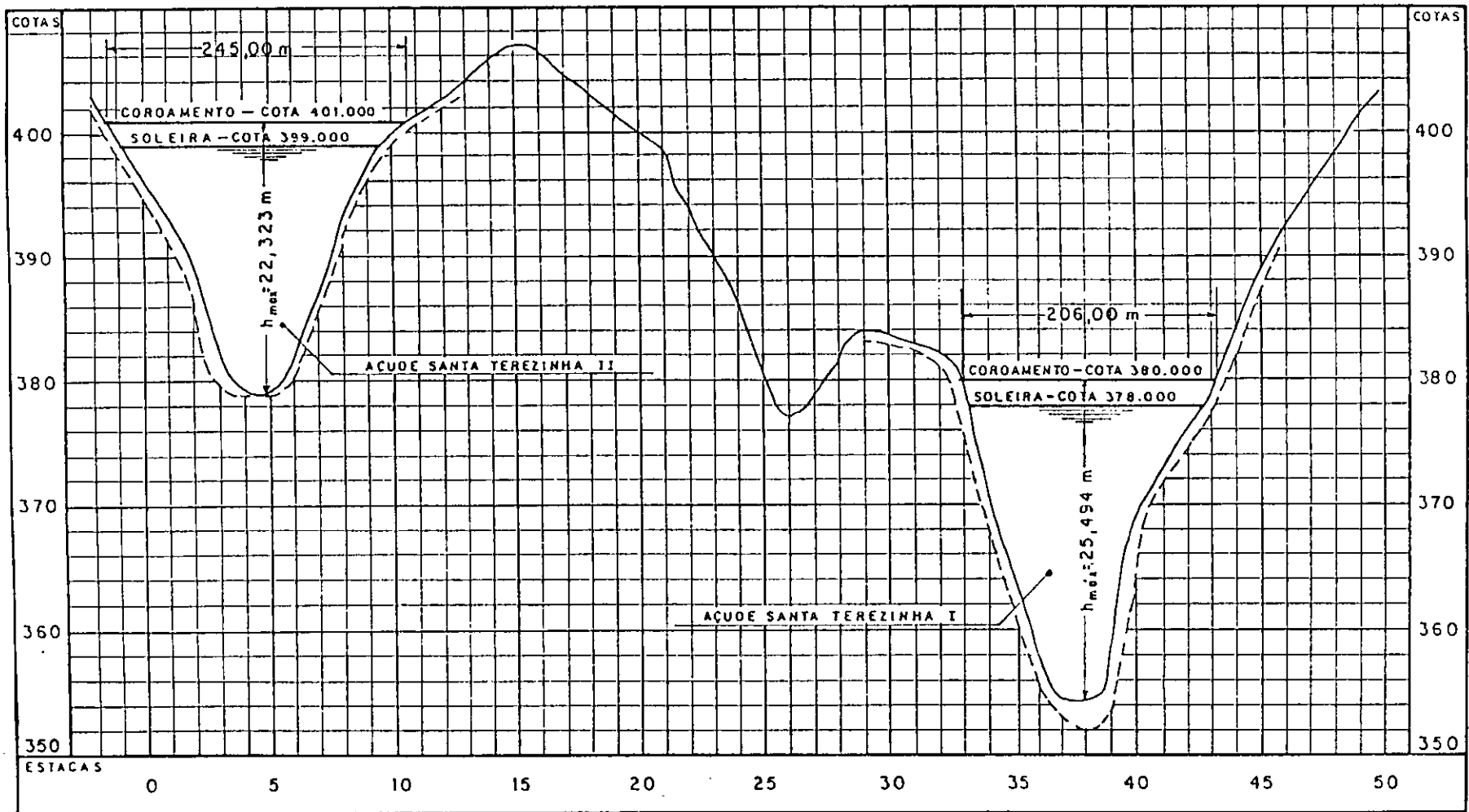
OBRA : Açude Marinho

MUNICÍPIO: Campina Grande - PB

ITEM E DISCRIMINAÇÃO : 5.0 - Tomada D'água (Continuação)

SUB ITEM	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	CUSTOS R\$	
				unitário	total
5.13	Caixa em concreto estrutural de proteção ao crivo.	Un	01		
5.14	caixa em concreto estrutural de proteção aos registros.	Un	01		
5.15	Extremidade de bolsa e flange de d= 300 mm x 1,0 m	Un	01		
5.16	Extremidade de ponta e flange de d= 200 mm x 1.0 m		01		
SOMA					

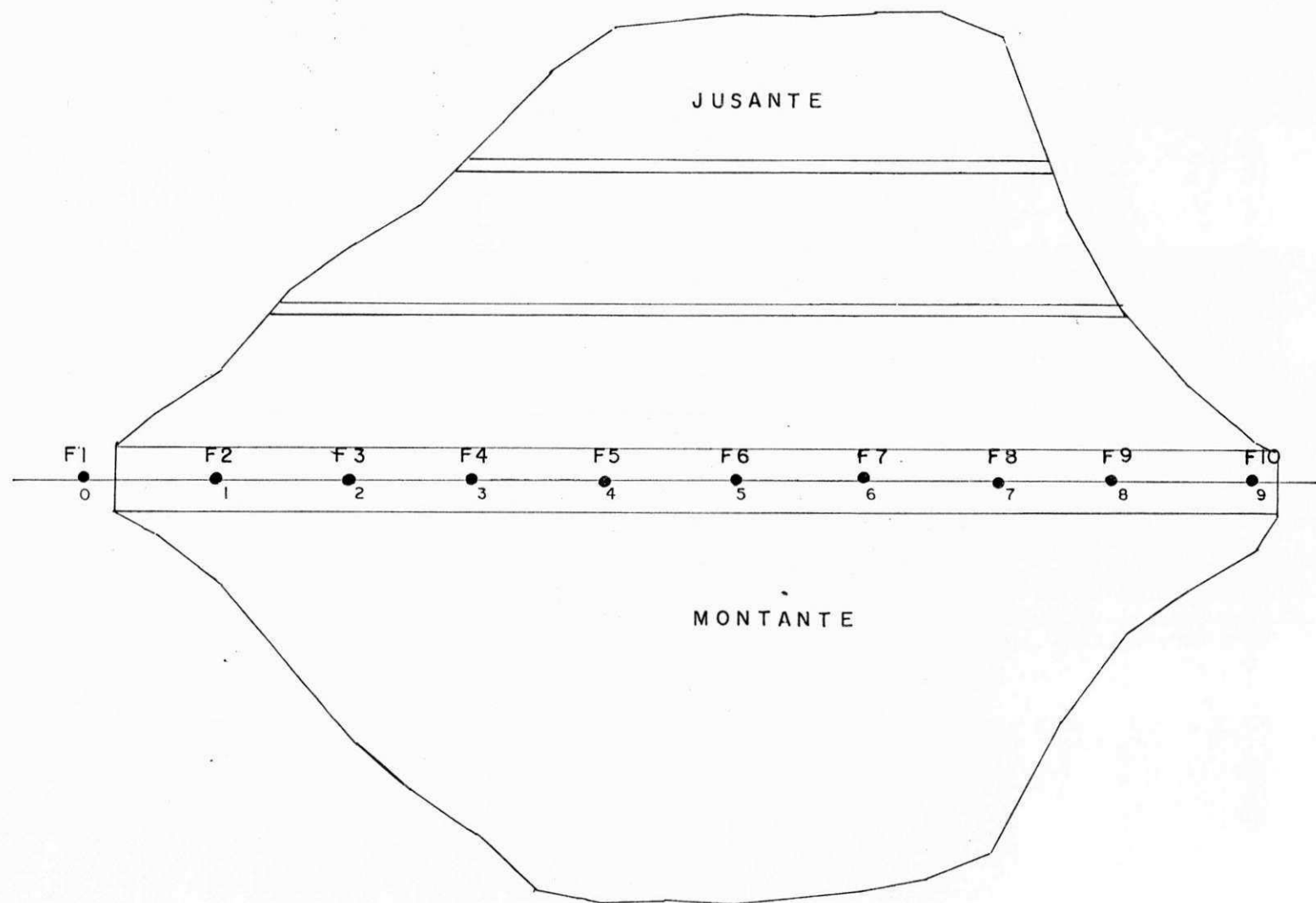
PERFIL LONGITUDINAL  
 AÇUDE SANTA TEREZINHA I E II  
 ESCALAS ————— Hor. 1: 5.000  
 Vert. 1: 500



186

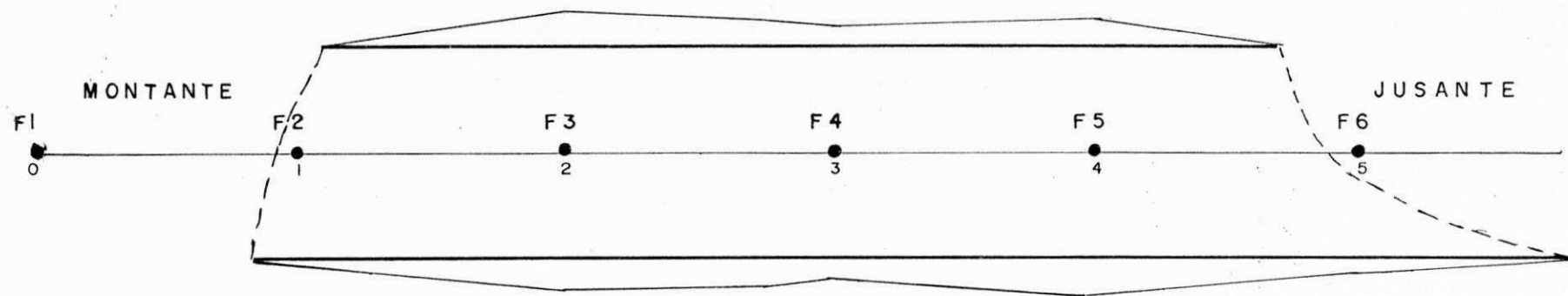
# PLANTA DE SITUAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

EIXO DA BARRAGEM - AÇUDE STA. TEREZINHA I





PLANTA DE SITUAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM  
EIXO DO SANGRADOURO - AÇUDE STA. TEREZINHA I



BACIA HIDROGRÁFICA  
AÇUDE SANTA TEREZINHA I  
ÁREA = 3,39 km<sup>2</sup>  
ESCALA \_\_\_\_\_ 1:40.000

