

**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 : SUZANA MICHELINNE DELLABIANCA ARAÚJO
MATRÍCULA : 931.1313-6
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

Acima de tudo agradeço a DEUS, por sua companhia e iluminação sem as quais não seria possível a realização desse trabalho. Aos meus pais e avós (em memória) por todo o amor e dedicação que sempre me tiveram, as minhas irmãs, pelo companheirismo de sempre, a todos do Laboratório de Solos III, pelo incentivo e colaboração, ao professor Edmar Brasileiro minha gratidão e respeito e ao professor Ademir Montes Ferreira, pela supervisão deste trabalho.

2.0 -APRESENTAÇÃO

O presente relatório diz respeito às atividades realizadas no Laboratório de Solos III, referentes ao estágio supervisionado da aluna SUZANA MICHELINNE DELLABIANCA ARAÚJO, matriculada no curso de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Campus II, no período de maio a agosto de 1996, totalizando uma carga horária de 320 horas.

A aluna participou da elaboração dos projetos de engenharia das cinco barragens integrantes do programa Multilagos, desenvolvido num convênio entre a UFPB/ATECEL e a Prefeitura Municipal de Campina Grande, porém para efeitos didáticos o relatório se prenderá apenas a três dessas barragens: Serrotão, Covão e Itararé I.

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 Epitácio 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 horti-granjeiros, 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 já emergente vocação turística da cidade.

Como já foi citado anteriormente, este relatório vai se ater apenas a três barragens, sendo elas:

SERROTÃO

Este açude, situado à oeste do bairro de Bodocongó tem dentre outros objetivos a finalidade de servir como reserva d'água para um abastecimento emergencial do bairro de Bodocongó. Pode ainda suportar um sistema de drenagem que possibilite a implantação de projetos integrados de produção de hortifrutigranjeiros, juntamente com projetos de piscicultura e criação de suínos, tornando viável economicamente uma área até então pouco explorada mas com grande potencial.

COVÃO

A construção do AÇUDE PÚBLICO COVÃO, terá como principal objetivo, o controle de vazão das águas do Canal das Piabas, evitando com isso o problema de enchentes (alagamentos) que, nos períodos de maior precipitação pluviométrica, tem ocasionado sérios transtornos à população.

Além do controle de catástrofes, o açude Covão funcionará como reservatório natural de água para um possível abastecimento de emergência dos bairros Alto Branco e Das Nações.

A piscicultura, por outro lado, poderá ser desenvolvida na bacia hidráulica, proporcionando novas oportunidades produtivas e alimentos de alto teor nutritivo para os habitantes da região, notadamente nas cercanias de Campina Grande. Uma outra

utilização será a implantação de pequenos projetos de horti-fruticultura, servindo como fator de fixação da população mais carente em uma atividade economicamente viável, assegurando-lhes um meio de subsistência.

Finalmente, a construção do açude Covão, funcionando como aterro-barragem, integrará o complexo viário interligado à Alça Norte, servindo como ligação entre os bairros Das Nações e Dos Cuités.

ITARARÉ

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 já citados foram obtidos 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 a estagiária teve participação.

4.1 - Estudos Topográficos

De posse do "Lay Out" contendo a localização de cada barragem e de outros dados necessários à definição precisa do posicionamento das mesmas, foram realizados os estudos topográficos, visando obter, em primeiro lugar a localização de cada eixo e por conseguinte os seus perfis longitudinais e planta baixa.

A definição dos eixos procurou, de uma forma geral, obedecer, quando possível, as indicações do "lay out" ou 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.

A equipe de topografia do laboratório de solos III desenvolveu os estudos de campo, os dados colhidos foram então utilizados para a execução das seguintes atividades:

- 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).

Seguem em anexo alguns dos 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 eram 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

A partir de dados como: 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 elaboração do orçamento final das obras.

5.0 - CONCLUSÃO

A experiência adquirida durante o estágio foi de fundamental importância uma vez que o convívio com todos do laboratório me fez alertar para a importância do trabalho em equipe e da cooperação multidisciplinar, sem os quais torna-se inviável qualquer trabalho referente à Engenharia Moderna.

A N E X O S

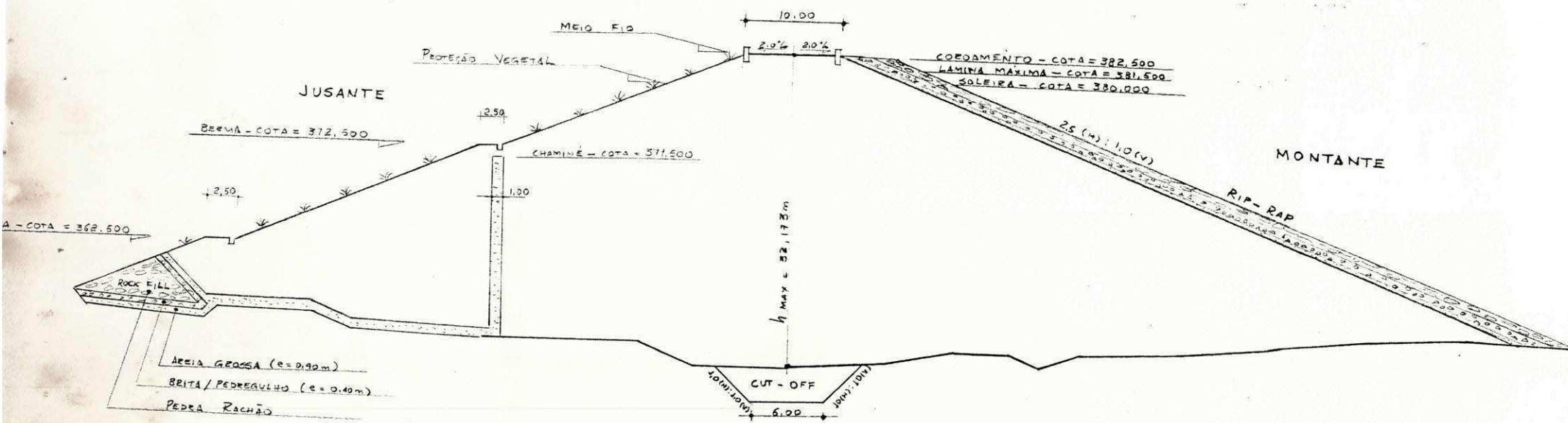
SEÇÃO MÁXIMA

ESTAÇÃO : 8+2

COTA = 350.327

ESCALA 1:1000

ACUDE PÚBLICO ITAIZARÉ I



OBRA : Açude Covão

MUNICÍPIO: Campina Grande - PB

ITEM E DISCRIMINAÇÃO : 3.0 - Barragem (Continuação)

SUB ITEM	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	CUSTOS RS	
				unitário	total
3.2.5	Plantio de grama no talude de jusante	m ²	6348,60		
3.2.6	Meio fio no coroamento	m	410		
3.2.7	Calhas retangulares em concreto simples (0,30 m x 0,25 m)	m	135		
3.2.8	Calhas retangulares em concreto simples (0,35 m x 0,30 m)	m	59		
3.2.9	Calhas pluviais premoldadas (d= 0,30 m)	m	162,90		
3.2.10	Caixas coletoras de alvenaria	un	05		
3.2.11	Valeta trapezoidal de lançamento (0,30 x 0,25 x 0,80 m)	m	239		
3.2.12	Escavação manual da drenagem	m ³	112,60		
3.3	Nucleo				
3.3.1	Escavação e carga de material silico- argiloso dos empréstimos a uma distância até 2500 m	m ³	50082,25		
3.3.2	Espalhamento, umedecimento e compactação do material silico-argiloso	m ³	40065,80		
SOMA					

OBRA : Açude Covão

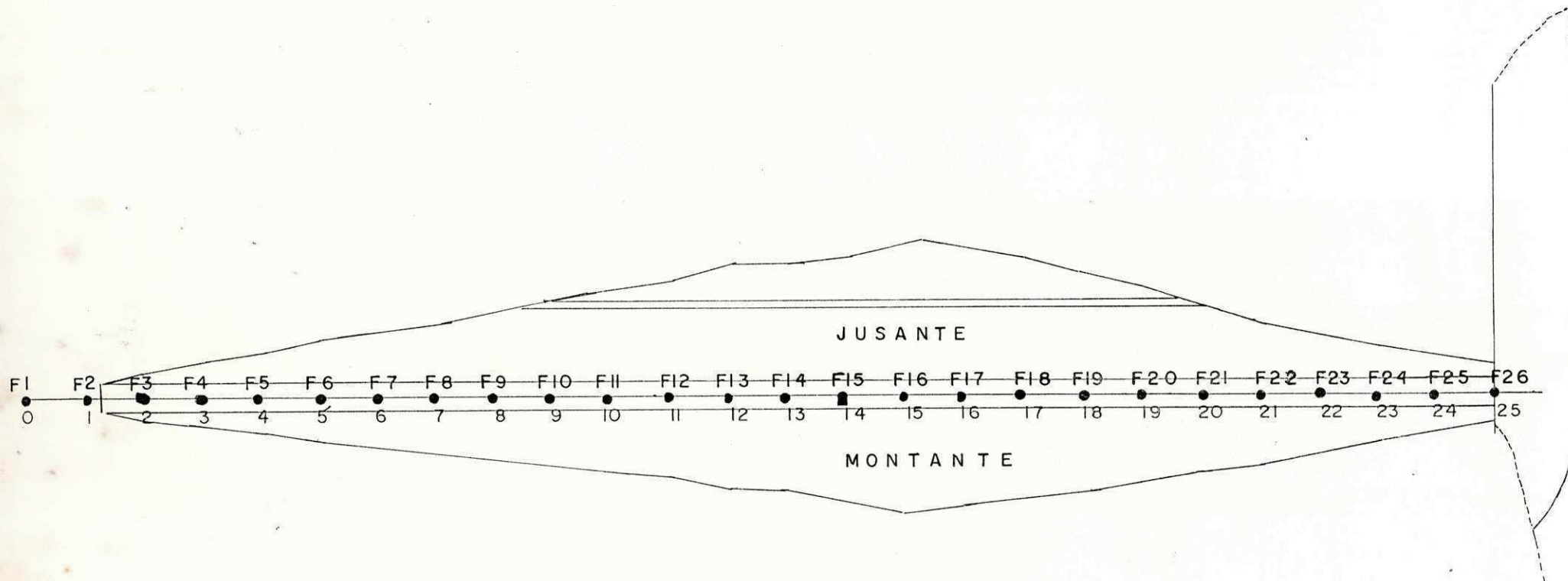
MUNICÍPIO: Campina Grande - PB

ITEM E DISCRIMINAÇÃO : 3.0 - Barragem

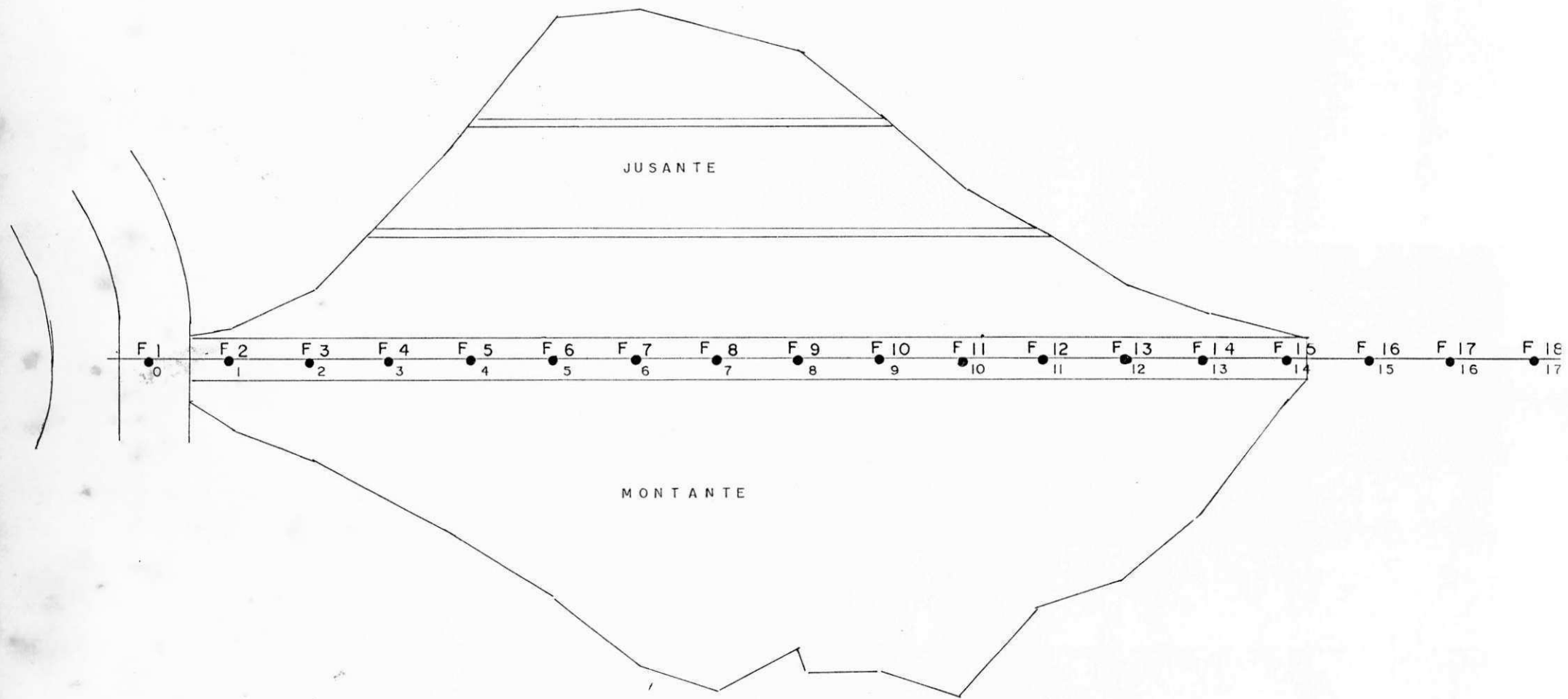
SUB ITEM	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	CUSTOS RS	
				unitário	total
3.1	Fundação	m ³			
3.1.1	Escavação em material de 1ª categoria com bota fora até 0,30 Km.	m ³	2670,26		
3.1.2	Escavação de material de 2ª categoria com bota fora até 0,30 Km.	m ³	762,93		
3.1.3	Escavação de material de 3ª categoria com bota fora até 0,30 Km.	m ³	381,47		
3.1.4	Limpeza e preparo da fundação	m ²	1230		
3.1.5	Compactação do material, inclusive espalhamento, umedecimento e gradeamento.	m ³	3681,65		
3.1.6	Escavação e carga do material silico-argiloso dos empréstimos a uma distância até 2500 m.	m ³	4602,06		
3.2	Maciço (Corpo da Barragem)				
3.2.1	Escavação e carga de material silico-argiloso dos empréstimos a uma distância até 1000 m.	m ³	122393,50		
3.2.2	Espalhamento, umedecimento e compactação do material silico-argiloso	m ³	97914,80		
3.2.3	Proteção do coroamento com material arenoso/cascalhinho	m ³	102,50		
3.2.4	Preparo e regularização dos taludes	m ²	13496,60		

PLANTA DE SITUAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

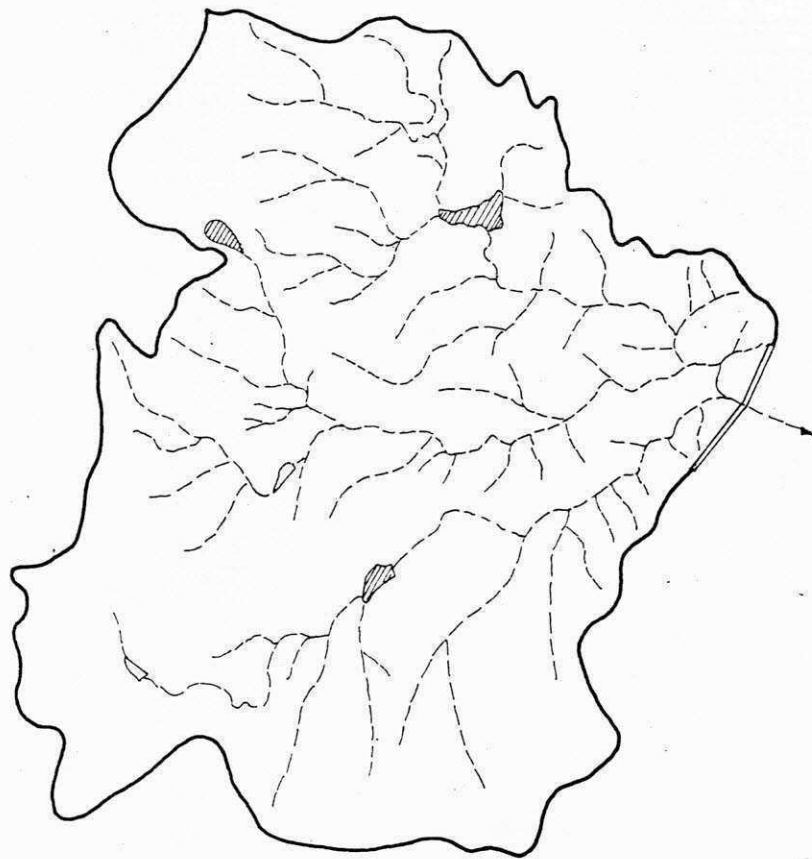
EIXO DA BARRAGEM — AÇUDE SERROTÃO



PLANTA DE SITUAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM
EIXO DA BARRAGEM - AÇUDE ITARARÉ I



BACIA HIDROGRÁFICA
AÇUDE ITARARÉ I
ÁREA = 17,69 km²
ESCALA _____ 1:50.000



PERFIL LONGITUDINAL

AÇUDE ITARARÉ I

ESCALAS — Hor. 1: 5.000

Vert. 1: 500

