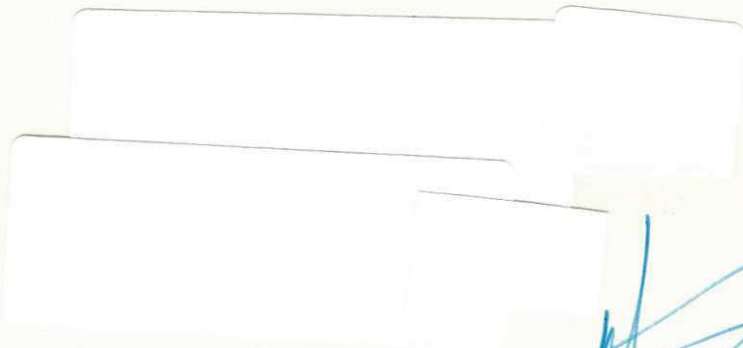


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO



PROF. MARCOS LOUREIRO MARINHO
Coordenador de Estágios - DEC - CCT - PRAI - UFb

16/10/84
=

ESTAGIÁRIO : VIRGILIO VILAR BRASILEIRO
LOCAL : SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
SUPERVISOR : PROF. ADEMILSON MONTES FERREIRA

CAMPINA GRANDE, MARÇO DE 1984



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
OBJETIVO	2
CARGA HORÁRIA	3
DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO	4
- 1ª Fase	4
- 2ª Fase	7
CONCLUSÃO	11
FICHA TÉCNICA	13

APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem como finalidade descrever as atividades técnicas desenvolvidas pelo estagiário VIRGILIO VILAR BRASILEIRO, estudante do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - Campus II. Matriculado sob o nº 8011226-8, durante a sua permanência na Secretaria de Recursos Hídricos.

O referido estágio realizou-se durante o período de 09/01 a 24/02 do ano em curso, sob a orientação técnica dos profissionais da secretaria acima citada e sob a supervisão do Prof. Ademilson Montes Ferreira.

OBJETIVO

O objetivo do Estágio Supervisionado era obter uma visão prática da área de recursos hídricos, principalmente na área de Projeto e Construção de Barragem de Terra.

Dentro desta perspectiva a Secretaria de Recursos Hídricos encaixa-se perfeitamente, pois a mesma está implantando o Projeto Canaã, o qual consiste na construção de barragens de terra, pequenos sistemas de abastecimento d'água, perfuração de poços artesianos e programas de irrigação, tal projeto visa dotar a região semi-árida da Paraíba de uma melhor infraestrutura para suportar as adversidades climáticas ali existentes .

CARGA HORÁRIA

O Estágio Supervisionado foi realizado durante o período de 09/01 a 24/02, sob um regime de trabalho de 40 horas semanais, compreendendo um total de 280 horas.

Podemos distinguir duas fases bastante distintas no estágio, as quais foram:

1ª FASE: de 09/01 a 27/01, realizada nas dependências da Secretaria de Recursos Hídricos (João Pessoa- Pb.)

2ª FASE: de 28/01 a 24/02, realizada no canteiro de Obras do Açude Público, Taperoã II (Taperoã - Pb.)

DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

A descrição das atividades realizadas no estágio serão feitas em função das duas fases já citadas.

1ª FASE

- Observação dos cálculos de cadernetas topográficas.
- Observação do lançamento e traçado de curvas de níveis.
- Utilização de planímetro (cálculos de áreas) e pantógrafo (ampliação e redução de plantas).
- Homogeneização de dados de estações pluviométricas do Estado da Paraíba, tais dados são os totais anuais precipitados e são fornecidos pela Sudene.

Para homogeneizar os dados procede-se da seguinte maneira: separa-se o posto em estudo e os outros postos pertencentes a mesma bacia hidrográfica. Em seguida faz-se o preenchimento das falhas, as quais constituem-se nos valores faltosos e nos valores duvidosos. (o preenchimento das falhas é feito seguindo-se a orientação dos professores SWAMI M. VILLELA e

ARTHUR MATTOS, no livro Hidrologia Aplicada, cap. 3, item 4.1). Feito o preenchimento das falhas parte-se para a homogeneização dos dados pluviométricos, para tal utiliza-se o método da análise de duplas massa, que consiste no seguinte: acumula-se os totais anuais precipitados do posto que se deseja homogeneizar, obtendo a 1ª série de valores. Faz-se então, com os outros postos da mesma bacia hidrográfica, a média anual dos totais precipitados e acumula-se estes valores obtendo-se uma 2ª série de valores. Traça-se então, um gráfico dos valores da 1ª série em função dos valores da 2ª série, obtendo-se segmentos de retas com deflexões diferentes. Finalmente procura-se alinhar todos os dados, em função do segmento de reta que apresenta os dados mais corretos.

- Observação de vários projetos de barragem de terra.
- Observações e estudos na área de orçamento de projetos de barragem de terra.
- Implementação de um programa de computador, em Linguagem Basic, que calcula o custo horário, produtivo e improdutivo, dos principais equipamentos utilizados em obras de terraplenagem.

O fluxograma do referido programa consta dos seguintes passos:

- 1º) Entrada de dados - os dados necessários são:
 - Valor de aquisição dos equipamentos
 - Custo horário de operador de máquinas
 - Custo de um litro de óleo diesel
- 2º) Cálculos - são feitos os cálculos dos seguintes itens para cada equipamento:

- Depreciação e juros de capital (DEJU)

$$DEJU = \text{Valor da aquisição} \times \frac{FP}{100}$$

FD = Fator de depreciação, fornecido por publicações do DNER, para os vários equipamentos.

Manutenção (MANUT):

$$MANUT = \text{Valor de aquisição} \times \frac{FM}{V.U.H.}$$

onde:

F.M. = Fator de manutenção, fornecido por publicações do DNER para os vários equipamentos.

V.U.H= Vida útil em horas de cada equipamento fornecido pelo fabricante.

- Custo horário de operação do equipamento (OPMA):

$$OPMA = 0,18 \times \text{Potência} \times \text{CustD}$$

onde:

Potência = Potência instalada de cada equipamento em H.P.

CustD= Custo do litro de óleo Diesel

- Custo horário de mão-de-obra (OPMDO):

$$OPMDO = 1,98 \times MA00B, \quad \text{onde:}$$

MA00B = Custo horário do operador do equipamento em estudo.

Obs: O valor de 1,98 refere-se ao acréscimo de 98% das leis sociais que as empresas devem pagar.

- Custo horário improdutivo (CHIMP):

$$CHIMP = DEJU + OPMDO$$

- Custo horário produtivo (CHPRD):

$$\text{CHPRD} = \text{DEJU} + \text{MANUT} + \text{UPMA} + \text{OPMDO}$$

39) Impressão dos Resultados - Nesta etapa são impressos todos os resultados obtidos nos cálculos anteriores, bem como o valor de aquisição do equipamento (em milhares de cruzeiros), potência em HP, vida útil em anos, horas de trabalho por ano. E ainda os valores do custo de mão-de-obra e o custo do litro de óleo diesel.

Todos os valores acima são organizados em uma tabela. Segue em anexo uma listagem do programa, bem como uma folha de resultados.

2ª FASE

A segunda fase do estágio, como já foi dito, realizou-se no canteiro de obras da barragem Taperoã II, onde foi possível observar parte da execução da referida obra.

Inicialmente tivemos a locação do eixo da barragem e do sangradouro, seguido do desmatamento e destocamento (remoção de tocos e raízes) da faixa de terra que contém o eixo. Este desmatamento compreendeu uma faixa de aproximadamente 60m de largura, ficando o eixo localizado no centro da mesma. Este trabalho foi executado por um trator de esteira (Komatsu D165).

Apos o desmatamento foi possível dar início aos trabalhos de escavação da fundação, porém como o lençol freático no leito do rio se encontrava num nível muito alto, foi aconselhável fazer-se uma barragem subterrânea (ensecadeira) à montante do eixo.

A finalidade da barragem subterrânea era barrar o lençol freático, permitindo o bombeamento da água do lençol freático existente no leito do rio, no local da escavação da fundação.

Escolheu-se um local situado à montante da barragem onde havia afloramento de rochas, tanto na margem esquerda quanto na margem direita, tal escolha baseou-se na hipótese de que neste local poderia se encontrar uma camada impermeável a uma profundidade relativamente pequena.

Este trabalho foi executado da seguinte maneira: um trator de esteira (Komatsu D 165) escavou o local da barragem subterrânea até atingir o nível do lençol freático, a partir daí a escavação foi aprofundada por uma draga até atingir um material impermeável.

Paralelamente a este trabalho era feito o desmonte de rocha existentes nas ombreiras esquerda e direita (nesta em quantidade bem menor). A extração da rocha era feita com o uso de explosivos, que fraturava a rocha, seguido do desmonte manual das partes fraturadas.

Parte da rocha extraída (material de 3ª categoria) será aproveitada no rock-fill e no colchão de pedra existente na parte de jusante da barragem.

Também se desenvolvia o trabalho de escavação da fundação na margem direita do rio, já que nesta área não havia a presença de água.

Este serviço era realizado por uma moto-scaper (Caterpillar-631), empurrado por um trator de esteira (KOMATSU D

165), Esta escavação avançou até se encontrar um material impermeável.

Após o término da escavação da barragem subterrânea a mesma foi selada com um material impermeável existente nas proximidades. A colocação do material na ensecadeira, foi feita por um moto-scrapers, que depositava o material impermeável na cabeceira da ensecadeira e em seguida um trator de esteira colocava o material dentro da ensecadeira expulsando a água existente. A compactação era feita pelo próprio peso das máquinas.

Passou-se então a escavar a fundação no leito do rio, com o uso da draga. Verificou-se então que, devido o grande volume d'água ainda existente seria necessário fazer-se uma nova ensecadeira, desta vez à jusante, a qual foi construída usando a mesma técnica da anterior.

Durante esta 2ª fase foi também possível assimilar certas noções de medição, nivelamento topográfico e análise de jazidas.

Foram feitas visitas à jazida pré-escolhida (distante 1.400 m da barragem), bem como tentativas para se encontrar uma jazida mais próxima, devido a grande quantidade de material argiloso existente na região.

Em uma dessas tentativas encontrou-se um material de cor escura (distante apenas 300 m da barragem), que apresenta um aspecto visual muito bom e parecia ser um material muito bom para uso em barragem, porém com um estudo mais minucioso (feito no laboratório), notou-se que o material apresentava uma

péssima trabalhabilidade, se agrupando em forma de torrões quando era adicionada água para atingir a umidade ótima.

Devido a exiguidade de tempo não foi possível presenciar a execução da fundação. A fundação requeria um tratamento de injeção de cimento no leito do rio, já que era impossível atingir um extrato impermeável, pois o mesmo se encontrava a 15 m de profundidade.

Segue em anexo todas as pranchas que compõem o projeto e também uma ficha resumo dos principais dados técnicos da barragem.

CONCLUSÃO

Após o término do estágio posso citar alguns pontos que me parece terem sido da maior relevância.

Inicialmente gostaria de externar minha opinião sobre a validade do estágio sob o aspecto de uma preparação do universitário para o futuro desempenho de sua atividade profissional. Acho que o estágio possibilita ao estudante um primeiro contato com o meio em que irá trabalhar, assimilando como um engenheiro deve se comportar numa obra, que vai desde ao diálogo com os subalternos até a tentativa de otimizar o processo de execução da obra. No meu caso particular, que atuei junto à fiscalização, pude observar o comportamento da mesma, registrando os fatos no livro de ocorrência, exigindo o cumprimento do contrato e das especificações, fiscalizando as execuções e medições e procurando encontrar soluções compatíveis com a realidade da obra para os problemas pendentes.

Outro ponto de grande valia foi sentir a enorme importância do grupo "intermediário" (encarregado, chefe de almo

xarifado, topógrafo, operador de máquinas, mecânico, fiscal de campo, laboratorista, etc) no sucesso da obra.

Outro aspecto que achei bastante importante foi a possibilidade de utilizar os conhecimentos adquiridos na Universidade para entender as soluções posta em prática. Ao meu ver isto traz uma grande segurança para o estudante pois ele passa a achar-se capaz de tomar as decisões.

Por tais motivos acho que o corpo docente da Universidade deveria procurar incentivar os alunos, mostrando a necessidade de se estagiar tão haja condições para tal, e também, procurando orientar e manter contatos para se conseguir bons estágios.

F I C H A T É C N I C A

1.0 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

- 1.1 - Nome da barragem: Açude Público Taperoá II
- 1.2 - Município : Taperoá
- 1.3 - Estado : Paraíba
- 1.4 - Capacidade : 15.148.900 m³
- 1.5 - Orçamento : CR\$ 450.000.000,00 (01.02.84)
- 1.6 - Volume total de terra: 95.440 m³
- 1.7 - Área da bacia hidrográfica: 575,5 km²
- 1.8 - Área da bacia hidráulica: 466 Ha
- 1.9 - Extensão da linha de fundo: 45 km

2.0 - CARACTERÍSTICA DA BARRAGEM

- 2.1 - Altura máxima : 12,80 m
- 2.2 - Extensão do coroamento: 472 m
- 2.3 - Largura do coroamento : 5,00 m
- 2.4 - Taludes:
 - a) Montante - 2:1 e 2,5:1
 - b) Jusante - 2:1 e 1,5:1
- 2.5 - Volume do maciço : 88.042 m³
- 2.6 - Volume da fundação: 7.398 m³

3.0 - CARACTERÍSTICAS DO SANGRADOURO

- 3.1 - Largura : 130,00 m
- 3.2 - Revanche : 3,50 m
- 3.3 - Lâmina máxima prevista: 2,00 m
- 3.4 - Volume de corte: 11.100 m³