

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**



**RELATÓRIO DE
ESTÁGIO
SUPERVISIONADO**

Antonio Eudes Pedrosa Martins

SAPIENTIA AEDIFICAT

SOUSA – PB, FEVEREIRO DE 2000.



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

Sousa-PB , 01 de fevereiro de 2000

Antonio Eudes P. Martins .

Antonio Eudes Pedrosa Martins
Estagiário

EIT - Empresa Industrial Técnica. S/A.
Eudes
Engº. Francisco Luiz Moura de Sousa
CREA - 4885/82 — PB - FN

Francisco Luiz Moura de Sousa
Supervisor

Marco Aurélio
Marco Aurélio
Orientador

ANTONIO EUDES PEDROSA MARTINS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Relatório apresentado ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Engenheiro Civil.

Área de Estágio: Construção Pesada

Supervisor: Francisco Luiz Moura de Sousa

Orientador: Marco Aurélio de Teixeira e Lima

Local de Estágio: Obra de Irrigação das Várzeas de Sousa

Endereço: BR-230 – Sousa – Paraíba

Sousa – Paraíba
Janeiro de 2000

APRESENTAÇÃO

Este relatório refere – se ao estágio supervisionado realizado por **ANTONIO EUDES PEDROSA MARTINS**, matriculado no curso de graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba – Campus II, sob o número de matrícula 9411131 –5.

O estágio foi realizado no município de Sousa – P.B, durante as obras de construção do Projeto de Irrigação das Várzeas de Sousa.

As atividades realizadas transcorreram sob o regime de 44 horas semanais , tendo início em 01/11/99 e término em 31/12/99, perfazendo – se um total de 348 horas, tendo como supervisor o Engenheiro Civil Francisco Luís Moura de Sousa e orientador o professor Marco Aurélio de T. e Lima.

AGRADECIMENTO

Agradeço, a DEUS, por estar sempre presente em minha vida, guiando-me e dando-me forças para superar os obstáculos e assim tornando – me mais forte e persistente na busca dos meus ideais.

Aos meus pais, irmãos, Patrícia e amigos que tanto me incentivaram a conquistar os objetivos por mim traçados.

Ao meu supervisor o Eng. Civ. Francisco Luís Moura de Sousa, e aos seus colegas o Eng. Civ. Sandro Henrique Macedo Santos, Eng. Civ. José Vieira C. P. Filho , Eng. Civ. Nivaldo Barros Filho e ao meu orientador o professor Marco Aurélio T. Lima ,como também a todos os funcionários integrantes dos quadros das empresas onde desenvolvi meu estágio.

OBJETIVO

Disciplina integrante do atual currículo do curso de Engenharia Civil , o estágio supervisionado tem como finalidade proporcionar ao graduando o contato direto com a prática, fazendo com que os conhecimentos teóricos obtidos durante a realização do curso sejam consolidados, tornando -o apto a ingressar no mercado de trabalho.

ÍNDICE

1. Caracterização do Projeto	1
a) Objetivo do Projeto	1
b) Generalidades sobre o Projeto	1
c) Metas	1
d) Dados Técnicos	2
e) Órgãos Conveniados	3
f) Empresas Construtoras	3
2. Canteiro da Obra	4
3. Setor Administrativo	6
a) Gerência do Contrato	6
b) Setor Financeiro	6
c) Setor Pessoal	6
d) Setor de Compras / Almoarifado	6
e) Setor de Segurança do Trabalho	7
4. Setor Operacional	8
a) Setor de Terraplanagem	8
I. Estradas	
II. Barragens	
III. Escavações	
b) Setor de Concreto	9
I. Ferragem	
II. Forma	
c) Instalações Industriais	10
I. Britador	
II. Pedreira	
d) Montagens Industriais	11
I. Montagem da Adutora	
II. Montagem Equipamentos de Proteção	
III. Montagem de Conexões	
5. Setor de Planejamento, Medição e Controle.	12
a) Setor de Medições	12
I. Do contrato	
II. De fornecedores de serviços	
b) Setor de Topografia	13

c) Setor de Laboratório	14
I. Laboratório de Solos	
II. Laboratório de Concreto	
6.1)central de concreto	16
6.2)dosagem do concreto	16
6.3)oficina de formas	17
6.4)oficina de armação	18
6.5)lançamento do concreto	19
6.6)adensamento do concreto	20
6.7)cura do concreto	20
6.8)desforma	20
6.9)equipamentos e máquinas	21
6.10)ferramentas	21
6.11)material	21
7. Barragem	22
8. Adutora	23
9. Conclusão	24

1. CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

a) OBJETIVO DO PROJETO

O projeto de Irrigação das Várzeas de Sousa, objetiva o aproveitamento agrícola de cerca de 5.510 hectares, localizado no município de Sousa - PB

b) GENERALIDADES SOBRE O PROJETO

A fonte hídrica do projeto é representada pelo sistema Coremas – Mãe D'água, principal manancial da bacia do Piancó , de onde são derivados cerca de 4 m³ por segundo.

Através de um sistema gravitatório, composto por trechos em canais revestidos, túneis e sifões (1ª etapa da obra) chega-se até a barragem de compensação onde através do canal de interligação, estação de bombeamento, adutora de recalque, barragem reservatório, adutora e rede de distribuição serão irrigados os 5.510 ha (2ª etapa da obra) .

A 2ª etapa da obra teve início em agosto de 1998, com previsão de irrigar 1000 ha até o final de 2000.

A barragem de distribuição é de terra, tipo zoneada com um comprimento de 184 m e largura do coroamento de 6,0 m.

A estação elevatória possui uma área de 471m².

c) METAS

- ✓ Implantar 5.000 hectares de fruteiras irrigadas.
- ✓ Proporcionar a criação de cerca de 15.000 empregos diretos e 30.000 indiretos;
- ✓ Produzir cerca de 100.000 toneladas de frutas por ano ;
- ✓ Proporcionar a obtenção de um valor bruto da produção da ordem de 50 milhões de reais por ano.

Adutora Principal

16,37 km com diâmetros variando de 1500 a 150 mm utilizado tubos em aço carbono , ferro fundido e PVC.

Rede de Distribuição

61 km com diâmetros variando de 75 a 600 mm utilizado tubos em ferro fundido e PVC.

e) ORGÃOS CONVENIADOS

- Governo do Estado da Paraíba - SEMARH
- Ministério da Integração Nacional
- Secretaria Nacional de Irrigação
- DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca

f) EMPRESAS CONSTRUTORAS

- EIT – Empresa Industrial Técnica S/A
- Construtora OAS Ltda.

2- CANTEIRO DE OBRAS

Para executarmos uma obra, faz – se necessário organizar o local onde serão realizados os serviços, técnico , administrativos, como também possamos recolher os materiais e equipamentos utilizados na construção .

Especificamente no projeto de Irrigação das Várzeas de Sousa , tal local foi implantado as margens da BR 230 de modo a propiciar uma melhor condição de apoio logístico sendo esta parte do canteiro estruturado com os seguintes blocos :

- ✓ Guarita
- ✓ Escritório das Construtoras EIT e OAS
- ✓ Almoxarifado da Obra
- ✓ Escritório da SEMARH
- ✓ Auditório do Projeto

Também compõe o canteiro da obras as seguintes unidades instaladas próximas ao local onde estão sendo executados os serviços de terraplanagem e concreto:

- ✓ Laboratório de Solos
- ✓ Laboratório de Concreto
- ✓ Depósito de Cimento
- ✓ Central de Formas
- ✓ Central de Armação
- ✓ Escritório da SEMARH

O canteiro da obra dispõem de :

- escritório
- instalações sanitárias
- local para refeições
- cozinha
- auditório

Instalações sanitárias

- a) É constituído de lavatório e vaso sanitário;
- b) São mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
- c) Tem porta de acesso que assegura a privacidade;
- d) Tem pisos impermeáveis e laváveis;
- e) Possui ventilação e iluminação adequada;
- f) São distintos para homens e mulheres;
- g) Estão localizados em locais de fácil e seguro acesso.

Local para refeições

É abastecido de água potável, filtrada e fresca, por meio de um bebedouro, os copos usados são descartáveis.

O local para refeição dispõe de;

- a) paredes que permitem o isolamento durante as refeições;
- b) ventilação e iluminação;
- c) assentos em número suficiente para atender aos usuários;
- d) lavatórios;
- e) piso de concreto;
- f) coberto;
- g) mesas lisas e laváveis;
- h) depósito para detritos.

Cozinha

A cozinha do canteiro não é projetada para fazer refeições, pois as refeições são compradas em restaurantes da cidade. Ela possui;

- a) iluminação natural e artificial;
- b) possui um pia para lavar os alimentos e utensílios;
- c) dispõe de recipiente, para coleta de lixo;
- d) paredes de alvenaria, piso cimentado;
- e) ventilação natural.

O encarregado da oficina distribui, coordena e orienta os serviços entre os funcionários, obedecendo as orientações do engenheiro mecânico.

A equipe de mecânicos da obra dirigida pelo encarregado da oficina, esta dividida entre o campo e a oficina. Os mecânicos de campo ficam distribuídos nas diversas frentes de serviços, dando assistência aos equipamentos em caso de quebra. Caso o problema mecânico seja impossível de ser resolvido em campo, o equipamento é levado à oficina da obra.

3-SETOR ADMINISTRATIVO

a) GERENCIA DO CONTRATO

É o setor encarregado de gerir a obra de acordo com os padrões de qualidade e o cronograma estabelecido por ocasião da licitação como também representar as empresas construtoras perante o cliente e destinatários finais .

Tal função , normalmente é desempenhada por um engenheiro civil Sênior .

Naturalmente também e de responsabilidade do Gestor do Contrato a manutenção dos índices de rentabilidade do negocio , estabelecido pela empresa quando da elaboração da proposta comercial do contrato.

b) SETOR FINANCEIRO

Tem como principais funções :

- ✓ Processar e enviar para o caixa único das empresas os recebimentos realizados
- ✓ Efetuar o pagamento dos fornecedores , prestadores de serviços , funcionários , impostos , encargos sociais e demais obrigações a serem pagas pela obra
- ✓ Classificar contabilmente todos os recebimentos e pagamentos realizados

c) SETOR PESSOAL

São as seguintes as atribuições do Setor Pessoal em uma obra :

- ✓ Admissão e demissão de funcionários
- ✓ Elaboração de resumo mensal de ponto e conseqüente folha de pagamento

d) SETOR DE COMPRAS / ALMOXARIFADO

Estes setores têm como principais obrigações :

- ✓ Efetuar coletas de preço de materiais a serem comprados para obra
- ✓ Realizar as compras após identificado quais as melhores condições (Preço , prazo e qualidade do que se está comprando)
- ✓ Receber , conferir e controlar o destino dos materiais que chegam a obra
- ✓ Fazer os lançamentos fiscais referentes as compras (livro de apuração de ICMS , etc.)

Almoxarifado - É constituindo de um movimento diário de entrada e saída de materiais usados na obra.

A forma de entrada do material pode ser por ordem de compra direta, transferência do departamento de suprimentos (setor de compras), devolução e transferência de outros almoxarifados.

e) SETOR DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Tem como principal responsabilidade fazer cumprir as normas de segurança do trabalho através de :

- ✓ Distribuição e fiscalização da utilização dos EPIs (luvas, capacetes, protetor de ouvidos, etc.)
- ✓ Sinalização do canteiro de obra
- ✓ Formação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)
- ✓ Realizar mensalmente avaliação do nível de segurança do trabalho no canteiro da obra

4-SETOR OPERACIONAL

a) SETOR DE TERRAPLANAGEM

É a parte do setor operacional responsável por todo e qualquer serviço que envolva movimento de terra ou qualquer outro serviço onde seja necessário a utilização de equipamentos pesados, tais como :

- ✓ Desmatamentos
- ✓ Construção de caminhos de serviço
- ✓ Escavações Mecanizadas (1ª, 2ª ou 3ª categoria)
- ✓ Carga de materiais
- ✓ Transporte de materiais (1ª, 2ª ou 3ª categoria)
- ✓ Compactação de materiais utilizados em terraplanagem

Na construção das obras civis do Projeto de Irrigação das Várzeas de Sousa constatamos a participação do setor de terraplanagem:

- ✓ Na construção dos caminhos de serviço da obra
- ✓ Na construção das duas barragens de terra que integram o projeto
- ✓ Na escavação dos canais de interligação das barragens
- ✓ Na escavação da Estação de bombeamento
- ✓ Na escavação para assentamento dos tubos da adutora principal
- ✓ No desmatamento da faixa por onde passa a adutora
- ✓ No desmatamento das áreas de jazida (solo, areia ou pedra)

Para a execução da barragem foram realizados os serviços seguintes;

- Desmatamento e Limpeza;
- Fundação;
- Aterro;
- Compactação;
- Filtro;
- Plantação de gramas no talude de jusante e colocação de pedras no talude de montante.

O desmatamento e a limpeza da barragem, era feito com tratores de esteira tipo D-6 e D-8, acompanhando o alinhamento da barragem, feito pela topografia.

O solo utilizado para o aterro era retirado da jazida localizada próxima a barragem através de uma pá mecânica com concha dentada, e transportado por caçambas. O volume de material argiloso da barragem de terra é de aproximadamente

de 50.000 m³, tendo a capacidade de armazenamento de água de 150.000 m³, ela esta localizada sobre uma montanha, onde sua fundação está assente em rocha.

No talude de jusante foi plantado grama para servir como proteção contra a ação das chuvas e da erosão. A montante do reservatório foram colocadas pedras arrumadas para proteção do talude contra as ondas causadas pelo vento.

O solo era colocado sobre o trecho a ser compactado que era espalhado pela motoniveladora, e em seguida passava-se com um trator escarificando o material para que fosse quebrado os torrões de argila, e para que fosse feita a limpeza do solo retirando-se restos de animais e vegetais que pudessem comprometer a estabilidade do maciço.

Feito isto, o solo era compactado com um rolo pé-de-carneiro vibratório CA-25, que passava sobre o material até que fosse adquirido, através de amostras, o teor de compactação desejado pela fiscalização.

A função desta barragem é de:

- a) Armazenar a água vinda do canal Coremas-Mãe D'água-Sousa.
- b) Distribuir através da adutora, por gravidade, a água para o consumo das áreas irrigadas e regularizar o abastecimento das mesmas.

b) SETOR DE CONCRETO

Convencionamos denominar de Setor de Concreto a parcela operacional responsável pelos serviços de obras em concreto ciclópico, simples ou armado constantes no projeto de obras civis da Irrigação das Várzeas de Sousa.

Basicamente encontramos três segmentos distintos dentro do setor de concretos, são eles;

- ✓ Setor de Carpintaria
- ✓ Setor de Armação
- ✓ Setor de Elaboração e Lançamento do Concreto.

O setor de carpintaria responde pela elaboração e montagem das formas e escoramentos necessários para a moldagem das diversas peças a serem concretadas

A mão de obra utilizada neste setor é composta por um encarregado de carpintaria, diversos carpinteiros e serventes (auxiliares).

O setor de armação ficava responsável pela dobra da ferragem e armação das peças.

Utilizava-se neste setor um encarregado de armação, armadores e serventes (auxiliares)

Já o setor de elaboração e lançamento do concreto é responsável pela execução , conforme os traços previamente estudados , do concreto como também seu lançamento.

Neste setor necessário se faz ressaltar a importância dos estudos dos traços do concreto uma vez que somente um traço bem determinado vai propiciar a obtenção das resistências estabelecidas nos diversos projetos , como também um consumo racional de cimento , o que pode influenciar bastante na rentabilidade da obra. Daí a importância da presença de um tecnologista de concreto ou uma consultoria de suporte para este setor.

No caso específico do Projeto de Irrigação de Várzeas de Sousa os serviços de elaboração dos traços , bem como o controle tecnológico do concreto esta sendo realizado pela ATECEL , o que pelo renome de seus profissionais , garante uma real tranquilidade com relação aos resultados obtidos no concreto lançado na obra.

c) INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

Entendemos como Instalações Industriais os setores responsáveis pela fabricação de insumos para elaboração de determinados serviços da obra.

Na obra que o estágio se desenvolveu , podemos observar as seguintes instalações Industriais :

- ✓ Pedreira
- ✓ Britador

Na pedreira conseguimos extrair e fracionar em tamanhos de nossa conveniência , toda a rocha necessária para execução dos serviços de Rock-fill e Rip-Rap das barragens , no concreto ciclópico utilizado em diversas peças , como também toda pedra que posteriormente , através do processo de britagem seria transformada em brita de vários tamanhos , para ser utilizada nos vários tipos de concretos produzidos.

Já o Britador é a unidade responsável pela confecção do agregado graúdo utilizado na confecção dos concretos. Por ser um centro de custo bastante elevado , deve sempre ser motivo de uma especial atenção por parte da equipe responsável pela administração da obra uma vez que durante o processo de fabricação de brita qualquer correção que se faça necessário para obtermos uma boa produtividade do equipamento e que porventura não venha a ser feita , poderá refletir negativamente na rentabilidade da obra.

No britador o controle se resumia basicamente a quantidade de pedra marroada transportada para a britagem, através do número de carradas a medição dos sub-empregados era feito no final de cada mês, relacionando e quantificando os serviços executados durante o período.

d) MONTAGENS INDUSTRIAIS

Este setor é o responsável pela fabricação e instalação das peças , normalmente em aço carbono ou ferro fundido , que compõem o projeto.

Identificamos sua participação :

- ✓ Na montagem (soldagem) dos tubos de aço carbono de diversos diâmetros que compõem a adutora principal
- ✓ Na construção e montagem dos reservatórios One-way
- ✓ Na montagem dos barriletes (sucção e recalque) da estação de bombeamento
- ✓ .Na construção e montagem das diversas comportas existentes no projeto.

Por se tratar de serviços bastante especializados , normalmente tais serviços são subcontratados , o que assegura a utilização de uma mão de obra de melhor especialização .

Para a execução da adutora foram realizados seguintes serviços.

- Desmatamento e Limpeza;
- Corte e reaterro;
- Locação
- Concretagem
- Alinhamento dos tubos;
- Solda.

5- SETOR DE PLANEJAMENTO, MEDIÇÃO E CONTROLE.

A rigor poderíamos definir o Setor de Planejamento , Medições e Controle como sendo o “ coração “ do contrato.

É neste setor que serão estabelecidas as programações de serviços de modo a se atingir o cronograma físico e financeiro da obra , aliado as metas de rentabilidade prevista para o contrato (Planejamento estratégico da Obra).

Do planejamento estratégico serão retiradas informações essenciais para uma bom gerenciamento do contrato , tais como :

- ✓ Custo de execução de cada serviço que compõe o contrato
- ✓ Identificação de quais serviços irão proporcionar melhores e piores rentabilidade
- ✓ Dimensionamento do equipamento necessário
- ✓ Dimensionamento do pessoal necessário
- ✓ Identificação e quantificação dos insumos da obra inclusive com geração de curva ABC .
- ✓ Previsão de Rentabilidade Operacional do Contrato
- ✓ Previsão de Rentabilidade Financeira do Contrato
- ✓ Elaboração de fluxo de caixa
- ✓ Necessidade de adequações ao projeto inicial

Depois de elaborado o planejamento inicial necessário se fazia acompanhar e adequar tal instrumento gerencial a realidade do dia a dia . Tal acompanhamento também é realizado através deste setor onde o engenheiro responsável deve estar sempre atento para as projeções de resultado da obra para que se evitem surpresas desagradáveis.

Além do planejamento e acompanhamento do contrato também temos definido os seguinte setores de igual importância :

a) SETOR DE MEDIÇÕES

A sala técnica desempenha uma função de grande importância na obra, pois, é nela que é feito todo o controle da obra. Ela controla diariamente a produção do britador, a produção dos caçambeiros, cubação das jazidas, medição de sub-empregado, etc.

A medição da empresa era feita no final de cada mês, reunindo serviços executados nesse período de maneira a informar ao órgão contratante a quantidade e o valor dos serviços.

Encarrega-se de quantificar os serviços efetivamente realizados de forma a que possam ser pagos.

Basicamente as medições poderão ser de dois tipos :

✓ Do Contrato

É o instrumento através do qual as empresas construtoras são remuneradas pelos serviços executados .

As quantidades são levantadas na obra através da fiscalização e aceitas pelas empresas.

Posteriormente, estes serviços realizados são pagos tomando por base os preços pactuados na licitação que originou o contrato .

Este documento que quantifica os valores a serem pagos a cada empresa construtora é denominado Medição.

✓ Dos Fornecedores de Serviços

Do mesmo modo que as construtoras aferem seus serviços executados para posterior cobrança junto ao Contratante , os fornecedores internos de serviços também necessitam ter quantificados seus serviços de modo que possam ser remunerados por eles.

Assim mensalmente são realizadas medições das empresas subcontratadas .

b)SETOR DE TOPOGRAFIA

Na execução nos serviços da obra, a topografia tem uma grande importância, pois fornece todos os elementos topográficos que permitem a materialização em campo dos alinhamentos da adutora, da barragem, dos pilares, sapatas, etc.

A cubação das jazidas e empréstimos do projeto, eram feitos no final de cada mês pela topografia.

Encarrega-se de fornecer apoio técnico ao setor operacional e ao setor de medições .

Sua importância para a obra é enorme uma vez que eventuais erros poderão causar grandes prejuízos as empresas encarregadas da construção da obra.

Listamos como principais atividades deste setor :

- ✓ Locação
- ✓ Nivelamentos
- ✓ Implantação de marcos topográficos (loteamento)
- ✓ Levantamentos para medições

c) SETOR DE LABORATÓRIO

Também fornece apoio técnico ao setor operacional.

No projeto de Irrigação das Várzeas de Sousa foram implantados os seguintes laboratórios :

- ✓ Laboratório de Solos

Utilizado na identificação de jazidas (estudo dos materiais como , areia , argila , cascalho , etc.) como também no acompanhamento da execução de todos os serviços que envolvam solos , principalmente no que diz respeito a compactação e índices físicos.

Também durante a fabricação da brita teve o laboratório importante participação, garantindo que a mesma estivesse sendo produzida dentro das faixas granulométricas pré estabelecidas.

- ✓ Laboratório de Concreto

Bastante utilizado durante o processo de fabricação dos vários tipos de concreto.

Os principais ensaios realizados foram:

- Determinação do fator água / cimento
- Determinação da resistência do concreto aos 7 , 14 e 28 dias

Todos os ensaios de concreto da obra de Irrigação das Várzeas de Sousa foram realizados pela ATECEL.

O laboratório da obra está aparelhado para realizar ensaios essenciais de solos, necessário para ser feito o controle da obra pela fiscalização. Este controle indica apenas o nível de qualidade prevista pela especificação da obra, se está sendo obedecido.

- Procedimento do Ensaio de Compactação

1^o - Pesa-se 3Kg da amostra, passa todo material na peneira de 3/4" e o que fica retido nesta peneira será desprezado.

2^o - Coloca-se a amostra a ser utilizada dentro da bandeja circular espalhando-a. Deve-se ter sempre o cuidado de a amostra está seca ou se ainda há umidade. Observamos este detalhe para podermos nos basear na quantidade de água a colocar.

3^o - Para se realizar o ensaio usamos um cilindro pequeno com um soquete grande, onde colocam-se três camadas com vinte e cinco (25) golpes cada camada.

4^o - Como já se conhece o peso total da amostra para a compactação, espalha-se este material na bandeja e com auxílio de uma proveta numerada coloca-se 2% de água.

5^o - Homogeneiza-se a amostra com o cuidado de não desperdiçar material e em seguida com uma colher de jardineira coloca-se o material dentro do cilindro e aplica-se vinte e cinco (25) golpes em cada camada. Estes golpes devem ser aplicados uniformemente.

6-EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Obras de concreto;

O projeto de concreto armado seguiu a NB-1 da ABNT sendo analisado; pilares, vigas e lajes e sapatas.

6.1-Central de concreto

Quando o consumo de concreto foi muito intenso o seu preparo foi feito no silo por dois caminhões betoneiras. Quando necessitava-se de uma menor quantidade o concreto era preparado mecanicamente por uma betoneira .

O depósito de cimento foi instalado o mais próximo possível da central. A alimentação elétrica dos equipamentos de produção é realizada por gerador, pois não há rede elétrica próxima a obra.

Antes do início da utilização dos equipamentos, verificou-se as condições de funcionamento dos mesmos, a quantidade de homens necessária ao bom andamento e rapidez na central de concreto.

6.2- Dosagem do concreto

O concreto é composto de materiais inertes, areia, brita e água em determinadas proporções.

6.2.1-Concreto magro

O traço utilizado na obra para o concreto de regularização (concreto magro) foi;

cimento: 50 Kg

areia: 4 padiolas de dimensão, 30cmx50cmx24cm

brita 19: 2 padiolas de dimensão, 30cmx50cmx27,4cm

brita 50: 4 padiolas de dimensão, 30cmx50cmx25,4cm

água: 40 litros

6.2.2-Concreto Estrutural

O traço usado para o concreto estrutural é;

cimento: 50 Kg

areia seca: 2 padiolas de dimensão, 30cmx50cmx24,9cm

brita 19: 1 padiola de dimensão, 30cmx50cmx24,9cm

brita 50: 2 padiolas de dimensão, 30cmx50cmx25,1cm

água: 24 litros

fator água/cimento = 0,48

fck = 20,0 MPa

6.3- Oficina de formas

Para a fabricação das formas foram utilizadas folhas de madeira compensada, plastificada em uma das faces, da marca madeirit e resinado. Teve-se o cuidado de aproveitar ao máximo as folhas de madeirit, onde foram observados com cuidado as dimensões das peças para que não houvesse desperdício de material. As formas foram projetadas da maneira a não se deformarem facilmente, quer sob ação de fatores ambientais, quer sob a ação de cargas como; peso próprio, concreto fresco e outras cargas que por ventura viessem a ocorrer.

Para a implantação da oficina foi escolhido um local de área ampla, onde foi instalada também a oficina de ferragem e um barracão de apoio com banheiro e um escritório, onde a energia elétrica era fornecida por um gerador, pois não havia energia elétrica no local.

Tinha-se os seguintes equipamentos instalados na oficina de formas;

- serra circular e máquinas policorte
- bancadas

6.4 - Oficina de armação

Selecionou-se o equipamento a ser utilizado no corte e dobragem do aço, que foi feito em função da quantidade de aço, da bitola e prazo de execução. Fez-se a partir de lotes distintos por diâmetro, deslocamento mínimo com aço para o corte e dobragem. A oficina foi instalada próxima a oficina de formas, pois as duas eram abastecidas por um único gerador, uma vez que no local da obra não havia energia elétrica fornecida pela companhia de eletricidade da Paraíba.

A ferragem utilizada foi;

CA-50: 6.3; 8.0 ; 10.0 ; 12.5 ; 16.0 ; 20.0.

CA-60: 5.0

Arame recozido número 18.

6.4.1-Armação

Nos trabalhos de armação foram, seguidos os detalhes de projeto.

Com o objetivo de garantir uma maior perfeição na execução, maior segurança e maior estabilidade, foi feita a devida conferência em cada parte da armadura.

6.4.2-Roteiro de conferência

Foi adotado um roteiro de conferência da ferragem de acordo com a peça que se vai conferir.

a) Pilares

Nos pilares foram verificados;

1-tipo de aço;

2-bitolas;

3-quantidade de ferros;

4-posicionamento

5-comprimento de espera;

6-espacamento dos estribos;

7-abertura de janelas.

b) Vigas

Foi verificado;

1-tipo de aço;

2-bitolas;

3-quantidade de ferros;

4-posicionamento

5-espacamento dos estribos.

c) Lajes

Foi verificado;

1-tipo de aço;

2-bitolas;

3-quantidade de ferros;

4-posicionamento da ferragem positiva e negativa.

6.5-Lançamento do concreto

O lançamento do concreto na construção ocorreu após as seguintes verificações;

- conferência das ferragens e posição correta das mesmas;
- conferência das formas por meio de prumos e topografia;
- umedecimento e limpeza das formas com água;
- observação da norma no que diz respeito a altura máxima de lançamento do concreto que é de 2,0 m, evitando sua segregação.
- lançar o concreto imediatamente após o transporte.

O lançamento do concreto foi feito com baldes, pois as dificuldades encontradas (altura das vigas e pilares) na obra não possibilitavam a concretagem de outra forma.

6.6- Adensamento do concreto

Utilizou-se adensamento mecânico com vibrador de imersão. O concreto foi lançado de camada em camada de modo que as mesmas não ultrapassassem $\frac{3}{4}$ da altura da agulha do vibrador, com o intuito de movimentar os materiais que compõem o concreto para ocupar os vazios e expulsar o ar do material. Estas camadas possuem uma espessura de aproximadamente 25 cm. Para se obter uma melhor ligação entre as camadas, teve-se o cuidado de penetrar com o vibrador na camada anterior vibrada.

6.7- Cura do concreto

A cura do concreto ocorreu ao longo de um período de dez (8) dias após o lançamento. Tomou-se sempre o cuidado de umedecer as peças, prevenindo a retração, fissuras e enfraquecimento do concreto.

O umedecimento do concreto era feito molhando as peças utilizando-se baldes.

6.8- Desforma

A desforma é feita logo após o concreto atingir seu ponto de segurança e quando o mesmo já resiste as reações que nele atuam.

- *pilar*: 1 dia
- *vigas*;
 - lateral: 7 dias
 - fundo: 15 dias
- *lajes*: 15 dias

6.9- Equipamentos e máquinas

Foram usados vários equipamentos/máquinas para a fabricação do concreto;

Caminhão betoneira: A obra possui dois caminhões betoneiras, que são usados para a fabricação de concreto para a estação elevatória e para os pilaretes da adutora.

Os caminhões betoneiras possuíam a capacidade de 5 m³ e 7 m³ de concreto.

Betoneira: Destinada para a fabricação de concreto quando o volume a ser executado é pequeno.

Vibrador de imersão: A obra utiliza normalmente três ou quatro, deixando sempre a mesma quantidade de reserva.

Serra elétrica: Usada para a fabricação das formas de madeira.

Os equipamentos/máquinas usados na terraplanagem, foram:

caçambas, trator de esteiras, motoniveladora, trator com escarificador, rolo compactador, pá carregadeira, retro escavadeira e carro pipa.

6.10- Ferramentas

Foram utilizadas nas diversas etapas da obra as seguintes ferramentas; pás, picaretas, enxadas, carros de mão, colher de pedreiro, prumos, nível, desempenadeiras, teodolitos, etc.

6.11- Material

O material utilizado na obra é de boa qualidade.

6.11.1-Areia: Para as argamassas de alvenaria e concreto, foi utilizada areia pura, isenta de substâncias orgânicas e sais minerais, proveniente do rio Piranhas, satisfazendo as especificações brasileira.

Para o filtro da barragem usou – se a areia da especificação do projeto.

6.11.2-Água: É utilizada na obra água potável, sendo o seu fornecimento proveniente do canal Coremas – Mãe d'água- Sousa.

6.11.3-Agregado graúdo: Os agregados utilizados para a confecção do concreto foram as britas 1 1\2” e 3\4”, proveniente de uma pedreira localizada na própria obra.

6.11.4-Cimento: O cimento usado foi o Portland (Poty – CP II – F- 32). O cimento foi bem armazenado em um barracão, protegido da umidade e das entempéries.

6.11.5-Tijolos: Foram utilizados tijolos de oito furos, comprados de uma fábrica localizada na cidade de Sousa-PB.

6.10.6-Aço (armaduras): Utilizado nas peças de concreto armado, usou – se o aço CA – 50A e CA – 60A, com bitolas variadas.

6.11.7-Madeiras: Foram utilizados estroncas, barrotes, madeirit e tábuas.

7.0- BARRAGEM

Os serviços executados no campo, obedecem uma programação semanal feita pelo Engenheiro Gerente da obra, baseado no cronograma apresentado pela EIT para a execução dos serviços. Esta programação é passada ao encarregado geral do campo, que toma todas as providências para que a mesma seja cumprida com sucesso.

Para a execução da barragem foram realizados os serviços seguintes;

- Desmatamento e Limpeza;
- Fundação;
- Aterro;
- Compactação;
- Filtro;
- Plantação de gramas no talude de jusante e colocação de pedras no talude de

montante.

O desmatamento e a limpeza da barragem, era feito com tratores de esteira tipo D-6 e D-8, acompanhando o alinhamento da barragem, feito pela topografia.

O solo utilizado para o aterro era retirado da jazida localizada próxima a barragem através de uma pá mecânica com concha dentada, e transportado por caçambas. O volume de material argiloso é de aproximadamente de 50.000 m³, tendo a capacidade de armazenamento de 150.000 m³, ela esta localizada sobre uma montanha, onde sua fundação está assente em rocha.

No talude de jusante foi plantado grama para servir como proteção contra a ação das chuvas e do sol. A montante do reservatório foram colocadas pedras arrumadas para proteção do talude contra as ondas causadas pelo vento.

O solo era colocado sobre o trecho a ser compactado que era espalhado pela motoniveladora, e em seguida passava-se com um trator escarificando o material para que fosse quebrado os torrões de argila, e para que fosse feita a limpeza do solo retirando-se restos de animais e vegetais que pudessem comprometer a estabilidade do maciço.

Feito isto, o solo era compactado com um rolo pé-de-carneiro vibratório CA-25, que passava sobre o material até que fosse adquirido, através de amostras, o teor de compactação desejado pela fiscalização. A função desta barragem é de;

- a) Armazenar a água vinda do canal Coremas-Mãe D'água-Sousa.
- b) Distribuir através da adutora, por gravidade, a água para o consumo das áreas irrigadas e regularizar o abastecimento das mesmas.

8.0-ADUTORA

Para a execução da adutora foram realizados seguintes serviços.

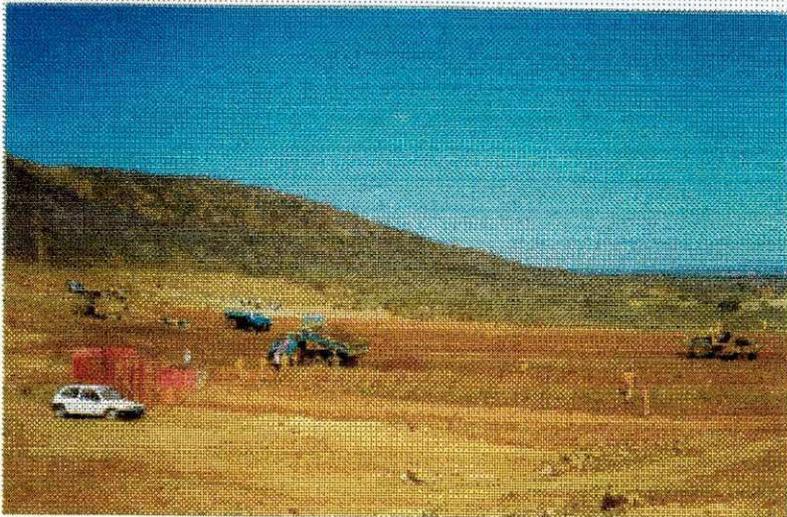
- Desmatamento e Limpeza;
- locação
- Corte e reaterro;
- locação
- Concretagem
- Alinhamento dos tubos;
- Solda.

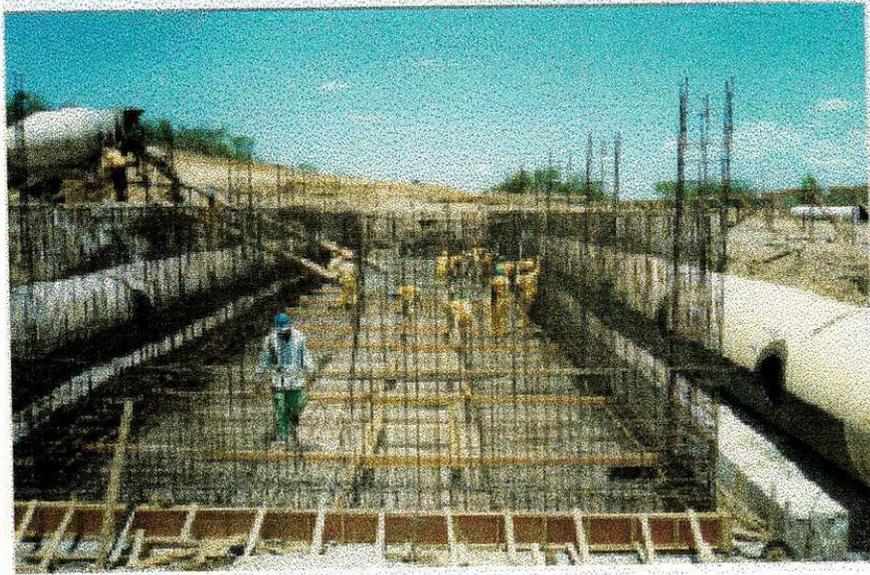
9-CONCLUSÃO

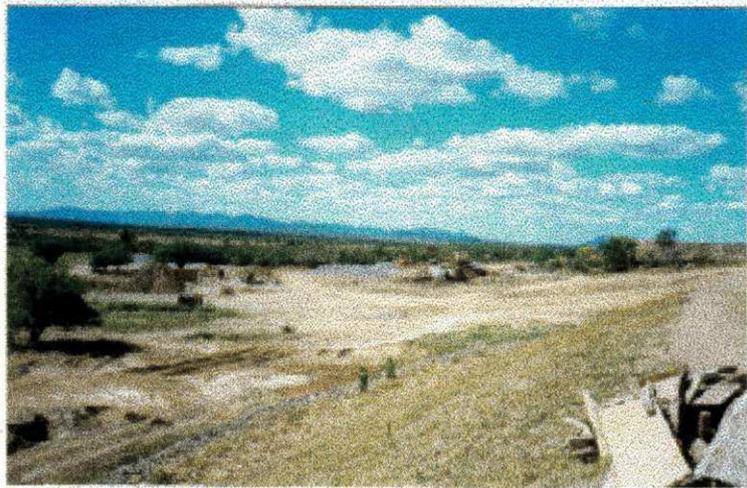
O estágio supervisionado proporciona, aos futuros profissionais, uma certa ordenação dentro das áreas, em que abrange a engenharia, pois nesse período, há uma tendência em compartilhar os conhecimentos teóricos obtidos na Universidade e os conhecimentos práticos obtidos em campo. Nos possibilita a conhecer a filosofia, diretrizes, organização e funcionamento de um canteiro de obras.

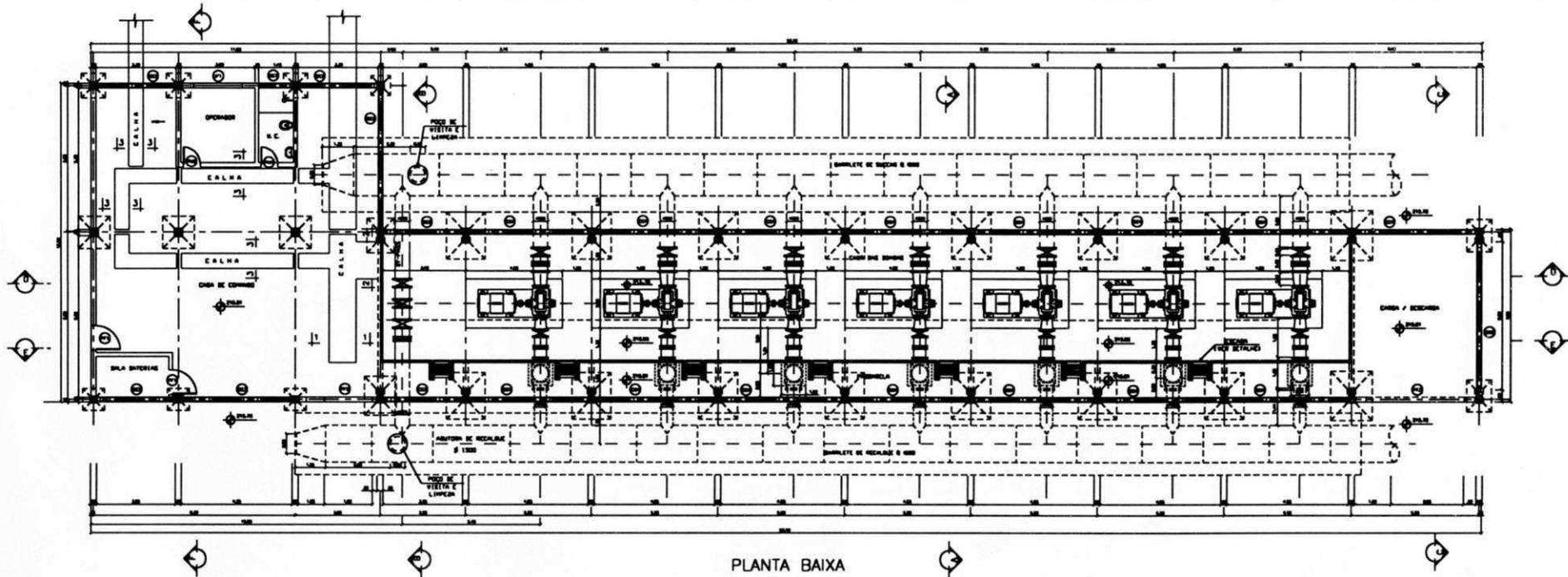
Proporciona-nos a familiarização com sistemas e metodologias de trabalho, e com isso surge a possibilidade de desenvolvimento do senso crítico necessário a um bom desempenho profissional.

É no período de estágio, que se verifica a grande importância de determinadas disciplinas, porque consegue-se entender melhor a aplicação das mesmas na vida do engenheiro.







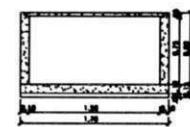


PLANTA BAIXA
 ESCALA 1/75
 PROJ. VED. BARRIL DE CIMENTO NA PAREDE VED-04/75

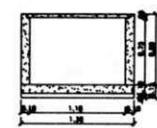
DETALHE DAS CANALETAS



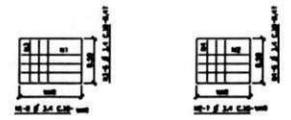
SEÇÃO 3.3
 ESCALA 1/20



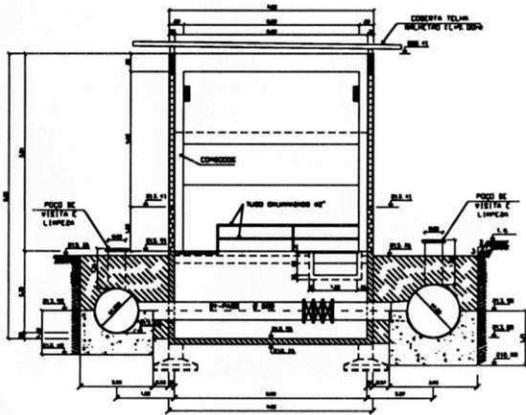
SEÇÃO 2.2
 ESCALA 1/20



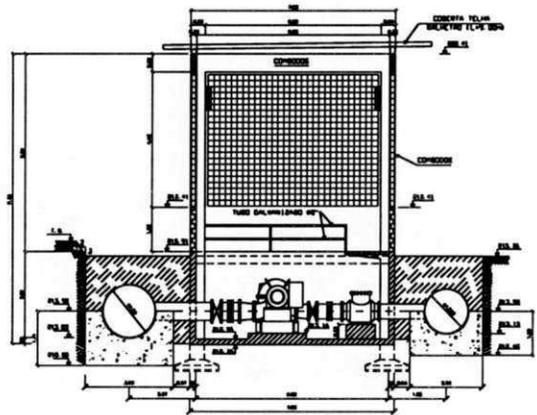
SEÇÃO 1.1
 ESCALA 1/20



LAJOTAS DE VEDAÇÃO - ARMADURAS
 ESCALA 1/20



CORTE - BB
 ESCALA 1/75



CORTE - AA
 ESCALA 1/75

<p>GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA SECRETARIA EXTRAORDINARIA DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HIDRICOS E MINERAIS</p>			
<p>ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO-EQUIP. ELETROMECANICO PLANTA BAIXA / CORTE AA / BB E DETALHES DAS CANALETAS</p>			
PROJETA	DATA	PROJ. CIVIL	PROJ. MEC.
REVISOR	OUTUBRO/88	1988-01/18	
<p>PROJETO DE IRRIGAÇÃO DAS VARZEAS DE BOUBA-PB</p>			

