

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATORIO DE ESTAGIO
SUPERVISIONADO

BARRAGEM

SUPERVISOR:

Prof.: Leidimar

ALUNO:

Flavio Agra do O

Matricula: 8511105-7

Campina Grande

Setembro - 1988



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

- APRESENTAÇÃO
- OBJETIVO
- TOPOGRAFIA
- LABORATÓRIO
- INJEÇÃO DE CIMENTO
- ESCAVAÇÃO
- JAZIDAS
- TOMADA D'ÁGUA
- MANUTENÇÃO
- SALA TÉCNICA
- ALMOXARIFADO
- ESCRITÓRIO
- CONCLUSÃO

APRESENTAÇÃO

É apresentado neste relatório uma barragem feita na cidade de Camalau, no interior da Paraíba. Sendo contruídas duas barragens, uma barragem principal e a outra auxiliar, ambas com o mesmo projeto de execução, constando de transições de areia e de brita, núcleo argiloso e enrocamento de pedra.

Descrição das barragens:

BARRAGEM PRINCIPAL

- Altura da Seção Máxima: 27,40 m
- Comprimento pelo coroamento: 320,00 m
- Largura do Coroamento: 7,00 m
- Tipo: Barragem Mista

BARRAGEM AUXILIAR

- Altura da Seção Máxima: 12,90 m
- Comprimento pelo Coroamento: 680,00 m
- Largura do Coroamento: 7,00 m
- Tipo: Barragem Mista

OBJETIVO

Tive como objetivo principal, aprender um pouco da parte prática da engenharia que futuramente estarei presente, e como também de obter os créditos necessários para o meu compromisso com a Universidade (estágio supervisionado).

Também com a finalidade de realmente saber a área em que eu posso me situar melhor, esse estágio foi de grande valor, porque me mostrou o tipo de trabalho que pretendo, e com esse estágio tive a oportunidade de confirmar o meu interesse pela área.

TOPOGRAFIA

INTRODUÇÃO

A Topografia inclui-se num dos setores mais importantes dentro das obras de engenharia, pois a mesma está sempre em atividade, dando frente de serviço às demais. A topografia é responsável por todo o adiantamento da obra, pois no caso dessa barragem a Topografia estava no acompanhamento da escavação, posição da tomada d'água, posições do núcleo e transições da barragem e nas jazidas, com o trabalho de locação, nivelamento ou marcações, dependendo da necessidade, na ocasião. Os serviços onde a Topografia atua, são os seguintes:

MARCAÇÃO DE OFF-SET

É responsabilidade da Topografia a marcação do comprimento, da espessura e dos limites laterais, tanto do núcleo como das transições antes da execução de uma nova camada.

TRABALHO NAS JAZIDAS

O trabalho da Topografia nas jazidas é de manter a informação, para o controle do engenheiro na obra, as medições de volume, seja de argila, areia ou pedras, retirado das jazidas, também como tem atividade as medições das áreas. Para a pedreira os furos para colocação de explosivos foram posicionados pela topografia.

TRABALHO NA FUNDAÇÃO

Na fundação a Topografia desempenhou serviços fundamentais, tais como a marcação do cut-off, e devido a rocha apresentar fissuras e precisar de injeção de cimento os furos a serem injetados, foram posicionados pela Topografia.

SERVIÇOS EM GERAL

Como é verificado há uma participação geral na execução de uma obra deste tipo pela Topografia, pois ela está presente na escavação, na fundação, no sangradouro, na tomada d'água, no levantamento do maciço com marcação de off-set, no núcleo, transições e enrocamento da barragem.

LABORATÓRIO

INTRODUÇÃO

O Laboratório tem como desempenho principal fazer a caracterização do solo e informando ao Engenheiro e ao Fiscal da obra se o material está dentro das especificações para ser usado devidamente. Os ensaios de caracterização dos solos foram os seguintes: ~~ensaios.~~

EM LABORATÓRIO

- Ensaio de Limite de Liquidez;
- Ensaio de Limite de Plasticidade;
- Ensaio de Granulometria;
- Ensaio de ~~Grau de~~ Compactação.

EM CAMPO

- Densidade "in situ";
- Teor de Umidade.

O seu estudo é realizado basicamente em duas áreas de serviço, são elas:

- Estudo das Jazidas;
- Estudo das Camadas de Materiais.

ESTUDO DAS JAZIDAS

Para saber se o material das jazidas está dentro das especificações desejadas, tanto para a execução de um determinado serviço como para a Fiscalização, é ~~estritamente~~ necessário um estudo de laboratório.

ESTUDO DAS CAMADAS DE MATERIAIS

No processo de enchimento da fundação, na elevação do núcleo argiloso e das transições, o Laboratório de Campo tinha função de verificar na argila o grau de compactação através da densidade "in situ" sendo acompanhado com um speed para a verificação da umidade ótima. Nas transições de areia eram realizados ~~os~~ ensaios de densidade.

INJEÇÃO DE CIMENTO

INTRODUÇÃO

A Injeção de Cimento é aplicada em furos no eixo do núcleo da barragem em sua fundação, tendo como objetivo paralisar a percolação da água ou mesmo diminuir sensivelmente a passagem da água por possíveis fissuras existentes na rocha, pois a percolação da água sobre a fundação (rocha) da barragem tem que ser menor ou no máximo igual a do núcleo argiloso da barragem.

TRABALHO DAS FUNDACIONES ANTES DA INJEÇÃO DE CIMENTO

Foram feitas as duas barragens em uma mesma obra, uma auxiliar e outra principal. A princípio foram perfurados apenas furos primários, com espaçamento de 3m, com profundidade de 15m para a principal e de 6m para a auxiliar, e para ambas a elaboração de ensaios de Perda D'água. Com os resultados desses ensaios foram analisados os consumos de calda de cimento e mostrado a FISCALIZAÇÃO, pois a mesma decide a necessidade de menos furos primários ou secundários dependendo de serem ou não favoráveis os resultados.

PROCEDIMENTO

1) Perfuração

Os furos primários deverão ser executados com sonda rotativa equipados com coroas de diamante e barriletes amostradores tipo rotativo. Foi usado para fazer o furo a perfuratriz.

2) Ensaios

Serão utilizados ensaios de Perda D'água " LUGEON ". Para os ensaios foram utilizados bombas, tubos e reservatórios.

3) Lavagem dos Furos

Os detritos resultantes da perfuração serão removidos por meios de lavagem. As argilas ou outros materiais removíveis pela água contidas em todas as fendas e fissuras que estão ligadas aos furos, serão limpas através de bombeamento de água e ar sob pressão. Em fraturas abertas onde não é possível obter pressão, serão lavadas por um período de cinco minutos ou antes se o material for removido com a bomba operando com a sua capacidade máxima. Verifica-se que o furo está sendo limpo quando a água injetada retorna limpa. Para esta lavagem foram usadas bombas e tubos.

4) Pressão de Injeção

A medição é feita através de um manômetro colocado na tubulação na entrada do furo. Durante a injeção as pressões deverão ser constantes, a princípio de 0.25Kg/cm^2 por metro de profundidade, podendo ainda ser alterado esse valor dependendo das condições reais da rocha e do comportamento do maciço rochoso. Foi usado bombas, tubos, misturadores e reservatórios.

5) Dosagem de calda de Cimento

A elaboração da dosagem é utilizada essencialmente calda de cimento e água expresso, em peso, com as seguintes relações de água/cimento: 5:1; 2:1; 0.7:1; 0.5:1.

Inicialmente, o fator água/cimento deverá ter o traço 5:1. Se no trecho injetado atingir a pressão esperada, será mantido o mesmo traço até a rejeição da calda pelo furo, caso contrário a relação água/cimento será alterada para a relação 2:1, e assim sucessivamente até, se necessário, a relação 0.5:1, para atingir a pressão esperada.

6) Paralização na Injeção

Será finalizada a Injeção de Cimento quando se obter a rejeição da calda do cimento pelo furo.

OBSERVAÇÕES

1) Os furos foram isolados nas extremidades por um obturador de borracha expandida mecanicamente.

2) Durante a injeção foi constatado a comunicação entre furos. Em um caso verificou-se que a pressão estabelecida permaneceu constante para os dois furos, então foi injetado em apenas um furo servindo para os dois. E em outro caso a pressão não foi a mesma, então a injeção foi feita conjuntamente nos furos.

3) A calda não injetada, por qualquer motivo, dentro de duas horas após o seu preparo, deverá ser rejeitada.

4) A sobra da calda de um furo, foi aproveitada em outro, fazendo apenas a correção da relação água/cimento.

ESCAVAÇÃO

A minha chegada na obra, a Escavação estava sendo realizada através de ~~Motoc~~scrapper, pois o mesmo estava retirando material sedimentar. Logo após foi encontrada partes da rocha e verificou-se uma certa irregularidade no terreno da fundação impossibilitando a utilização da máquina que estava em trabalho, sendo substituída por Tratores de Esteira dos tipos D8 e D6, onde os mesmos juntavam o material escavado, para as Pás Mecânicas retirarem o material juntado. Com o passar do tempo foi encontrado mais irregularidade no terreno, onde foi necessário a presença de uma Retro-Escavadeira e também a presença maciça de Mão-de-Obra que utilizaram materiais como: picaretas, pás, enxadadas...

Devido chuvas ocorrentes no período de trabalho, foi necessário a presença de Bombas Submersas e Motores Bomba, para a expulsão da água acumulada na superfície da rocha. Também devido as águas acumuladas a montante, em um rio, onde essa água estava prejudicando a escavação, pois o rio enchia e sangrava na fundação escavada, e para solucionar este problema o Engenheiro da obra aumentou a barreira que cortava este rio e fez um tipo de irrigação.

Na continuação da Escavação, no encontro total da rocha (no núcleo da Barragem), fez-se limpezas, necessárias para melhor aderência entre a rocha e o maciço, e devido fissuras existentes na rocha foi necessário Injeção de Cimento, explicação do anterior *verão do an seguinte*.

Na posição da Tomada D'água, onde houve lançamento de concreto, fez-se uma limpeza mais rigorosa após a Escavação.

JAZIDAS

LIMPEZAS

As Jazidas passaram por uma limpeza, que houve desmatamento em algumas áreas, onde foram usadas as seguintes máquinas:

- Trator de Esteira (D8 e D6);
- Pá Mecânica;
- Caçambas;

JAZIDA DE ARGILA

A Jazida de Argila se localizava nas proximidades da obra distando apenas ~~de~~ poucos minutos, isso trazendo vantagens econômicas.

Para a retirada da Argila era feito as seguintes operações:

- 1) A Motoniveladora fazia a escarificação do solo.
- 2) O Caminhão Pipa regava, tentando aproximar da Umidade Ótima.
- 3) O Trator de Esteira fazia os montes
- 4) A Pá Mecânica tirava a Argila dos montes e enchia Caçambas e Caminhões Fora de Estrada

JAZIDA DE AREIA

A Jazida de Areia se localizava próximo onde era utilizada.

O processo para a retirada da Areia era o seguinte:

- 1) O Trator de Esteira juntava a areia
- 2) A Pá Mecânica colocava nas Caçambas e Caminhões Fora de Estrada.

JAZIDA DE PEDRA

A Jazida de Pedra localizava-se perto da obra.

Para a retirada de Pedras foi executado o seguinte processo:

- 1) Usou-se explosivos para obtenção de Pedras
- 2) O Trator de Esteira juntava as Pedras
- 3) A Pá Mecânica colocava nos Caminhões Fora de Estrada

TOMADA D'ÁGUA

INTRODUÇÃO

A Tomada D'água tem por finalidade principal conduzir a água que está em reserva a montante para jusante, para servir de abastecimento e irrigação para as áreas mais próximas.

CONSTRUÇÃO

Fez-se uma escavação até o encontro da rocha, onde foi feita uma limpeza especial, tirando todo tipo de materiais nocivos a concretagem. Tanto essa escavação como a limpeza foram realizadas em paralelo com as de toda a barragem.

CONCRETAGEM DA BASE

A base foi toda concretada em concreto ciclópico, com traço de 1:3:5 e fator água/cimento o menor possível, com a finalidade de obter melhor resistência e trabalhabilidade. Foram usadas tábuas de qualidade inferior para as fôrmas de concretagem.

COLOCAÇÃO DOS TUBOS

Foram colocados 16 tubos de 6 metros com diâmetro de 50 centímetros para passagem de água, esses tubos são de ferro fundido e revestido com epoxi para evitar corrosão. Eles foram colocados com uma pá mecânica e encaixados com auxílio de cabos de aço.

CONCRETAGEM DO ENVELOPE

O envelope o qual revestiu todo o tubo foi feito em concreto simples com o traço de 1:2.5:3.5 e fator água/cimento também o menor possível. O concreto foi confeccionado em betoneira simples e transportado em carros de mão até o local da concretagem. As fôrmas para execução do envelope foram feitas com madeirit.

MANUTENÇÃO

INTRODUÇÃO

A manutenção desempenha um papel muito significativo, pois depende da mesma um bom adiantamento na execução da obra trazendo assim economia a obra.

Sua função é de manter sempre que possível os equipamentos e máquinas em estado de uso a disposição do engenheiro, facilitando assim o trabalho do engenheiro e em consequencia mais rapidez no serviço. Com uma manutenção não eficiente verifica-se aparecimento de atraso no trabalho, mão-de-obra parada..., constata-se com isso a grande importância da manutenção de uma obra.

ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

A organização é feita através de fichas, ^{onde} ~~que~~ consta dados dos equipamentos tais como: custos, desgastes, disponibilidade e outros.

As fichas de organização são as seguintes:

1) Controle de desgastes e custo de pneus

Tem por objetivo manter o controle do desgastes dos pneus das máquinas e com respectivos dados informar a vida restante, serviços executados e custo horário.

2) Ficha de manutenção de material rodante (Esteira)

É retirado das esteiras os dados de medidas dos seus subconjuntos e verificados os respectivos desgastes percentuais.

Subconjuntos:

- Pino e Bucha (interno)
- Altura de Elos
- Altura das Sapatas
- Roletes Superiores
- Tiras de Desgaste...

De posse das informações da esteira faz-se o controle de manutenção, sabendo-se assim o que deverá ser trocado ou recuperado.

3) Ordem de Serviço (OS)

Responsável pelo controle de revisões das máquinas, ordenando-as fazerem revisões em datas pre-estabelecidas.

As revisões são as seguintes:

- Revisão Diária
- OS1 - 150 hrs trabalhadas
- OS2 - 300 hrs trabalhadas
- OS3 - 600 hrs trabalhadas
- OS4 - 1200 hrs trabalhadas
- OS5 - 2400 hrs trabalhadas

Tem a manutenção de lubrificação que é realizada através do Caminhão Comboio, e a manutenção preventiva sendo realizada na oficina.

4) Controle de Manutenção e Consumo - CMC

Sendo feito diariamente e com fechamento a cada final de mês, o CMC é responsável pelo controle das Ordens de Serviços avisando quando o equipamento está pronto para uma OSi, e mantém o controle dos consumos de combustível e lubrificante.

5) Quadro de Disponibilidade = QD

Controla a disponibilidade da máquina durante cada mês, informando os dias em que a máquina estava indisponível (oficina, disponível um turno, dois turnos e paradas devido chuvas e feriados).

6) Resumo de Utilização = RU

Feito com os dados do CMC e QD o Resumo de Utilização fornece o custo de peças, serviços, combustível, lubrificantes, material rodante etc, de cada máquina mobilizada.

7) Controle de Produtividade e Custeio

Com os dados do RU é fornecido os seguintes dados da máquina:

Produtividade:

- Eficiência e Produtividade
- Aproveitamento

Custeio:

- Custo de Aquisição - Depreciação
- Juros
- Custo de Manutenção - Peças
- Serviços
- Mão-de-Obra

8) Registro de Ocorrência = RO

Ficha responsável pelo controle de serviços a serem realizados, devidos a ocorrências de danos em equipamentos, constado o respectivo serviço e uma foto do equipamento danificado.

9) Aviso de Mobilização e Desmobilização

É um controle do equipamento encarregado de mobilizar ou desmobilizar qualquer equipamento, ou seja, deixa o equipamento a disposição da administração desmobilizando-a da obra em serviço, quando não mais necessário, para o mesmo ser mobilizado para outra obra.

10) Controle de Análise SOS

Controle responsável da análise de óleos de cada máquina, fornecendo ao mecânico as precauções que devem ser tomadas para um bom desempenho e não danificação das máquinas.

SALA TÉCNICA

Um dos setores mais importantes da obra pois, é para ele que convergem todas as informações necessárias para a elaboração de medições e controles. A sala técnica tem como principais funções:

- Elaborar Formulários para Controle;
- Manter esses Controles Atualizados;
- Controlar os Custos da Obra;
- Elaborar Modificações no Projeto.

É de grande importância que todos os controles sejam atualizados diariamente, facilitando assim, informações sobre o andamento da obra, o fechamento de medições e relatórios mensais. Para que isso seja possível é necessário contar com pessoal capacitado que mantenham relacionamento com o pessoal do campo, topografia, e principalmente com o pessoal da fiscalização.

São os seguintes os documentos enviados para o escritório de apoio no final de cada mês:

- Relatório Mensal de Obra: contendo a rentabilidade operacional, andamento dos serviços, quadro de necessidade de equipamentos e apropriação de pedreira e britador;
- Medição de Caçambeiro e Subempreiteiro;
- Avaliação de Consumo de Materiais;
- Serviços Executados.

ALMOXARIFADO

INTRODUÇÃO

A principal função do almoxarifado é de ter sempre em reserva os materiais e peças mais utilizados na obra. Todavia esta reserva deverá ter e ser mínima possível, pois cada objeto estocado por tempo mais que o necessário, torna o custo da obra mais elevado.

TRABALHO DO ALMOXARIFADO

O trabalho do Almoxarifado é de manter o controle de entrada e saída de materiais. Esse trabalho é executado da seguinte maneira:

Entrada e Saída

A Entrada e Saída de objetos é feito de acordo com a necessidade do adiantamento da obra, e são realizados através de requisições. Para a Entrada são requisições de outros almoxarifados da empresa, do setor de compras do Almoxarifado central, ou mesmo do comércio local, se viável. Para a Saída as requisições são realizadas de vários setores da obra, e/ou de Almoxarifado para Almoxarifado. Ambas são lançadas em fichas de controle de estoque onde mantém-se sempre um novo saldo.

CONTROLE

As fichas de controle de estoques é feita diariamente.

Elabora-se mensalmente o Resumo do Almoxarifado, constando:

- Saldo do Mês;
- Total de Entradas e Saídas;
- Material Estocado;
- Saldo Atual.

Peças com mais de três meses em estoque serão devolvidas para o Almoxarifado Central.

ESCRITÓRIO

Um escritório de obra tem como finalidade, prestar todo o apoio administrativo e financeiro necessário ao bom andamento da mesma, ressaltando-se algumas das principais funções:

- Admissão e Demissão de Pessoal;
- Controle do Numerário de Caixa;
- Efetuar Compras Diretas;
- Elaborar Folha Mensal de Ponto;
- Efetuar Pagamento e Transferência de Pessoal;
- Conceder Férias e ~~A~~ Autorização de Numerário.

APOIO ADMINISTRATIVO

Admissão de Pessoal

Existindo vagas para admissão, faz-se o recrutamento do pessoal disponível, através do pedido de emprego e de testes, no caso de motoristas e operadores, apontando os que correspondem às necessidades da obra.

O pessoal selecionado apresenta-se ao escritório munido dos documentos necessários à admissão. Não é permitido que os mesmos comecem a trabalhar antes de se apresentarem ao escritório.

No ato da admissão o indivíduo assina o contrato de experiência por 3 meses e a declaração de opção pelo F.G.T.S., tendo o escritório que assinar a carteira de trabalho, abrir identificação do empregado, fazer o cadastramento no PIS, se o mesmo já não for cadastrado e começar a apontar suas horas trabalhadas na folha de ponto diário.

Resumo Mensal de Ponto

Elaborado com base na folha de ponto diário, tendo seu fechamento no dia 15 de cada mês. ~~N~~ No resumo onde são lançadas todas as horas normais, extra, de domingo e feriados, diárias e, se for o caso, produtividade de cada funcionário, no período de um mês. Todas estas informações são retiradas da folha de ponto diário, que é preenchida por um apontador e visada no final de cada dia pelo encarregado do setor.

Após elaborado o resumo mensal de ponto é enviado ao escritório de apoio, ~~para lá~~ sendo enviado ao escritório central, onde é processada a folha de pagamento.

É de muita importância que o resumo mensal de ponto retrate o que realmente ocorreu na obra pois, caso contrário, afetará diretamente a folha de pagamento, causando ônus a mesma.

Demissão de Pessoal

Existem 5 formas de demissão: por pedido de dispensa, por justa causa, sem justa causa, acordo e aposentadoria.

Para se efetuar a demissão, necessário se faz, a elaboração de uma revisão de contrato, onde são colocados todos os direitos do funcionário, bem como os descontos. Acompanha a revisão de contrato, a autorização para movimentação da conta vinculada, que será enviada ao banco em que esta sendo depositado o F.G.T.S. para que o mesmo possa ser movimentado.

Vale ressaltar que, no caso de dispensa por justa causa, é importante a necessidade de provas concretas, evitando assim, que uma reclamação posterior do funcionário, venha a ser julgada procedente.

Concessão de Férias

Quando o funcionário completa um ano de trabalho tem direito a um mês de férias remuneradas. Por conveniência da firma ou do funcionário, estas férias podem ser adiadas em até 9 meses, havendo um controle na obra para que este período não seja ultrapassado.

APOIO FINANCEIRO

Previsão Financeira da Obra

É um dos itens que requer maior atenção pelo engenheiro chefe pois, é dela que depende a obra para cumprir seus compromissos com seu pessoal, comércio local, postos de combustível, subempreiteiros, etc.

São feitas previsões quizenal e semanal. A quizenal é feita através de um formulário sendo, a da primeira quizenal enviada ao escritório de apoio em torno do dia 28 do mês anterior, a da segunda quizenal em torno do dia 13 do mês em questão e a semanal feita por telefone na segunda-feira, informando o que necessitará para a sexta-feira. A soma das duas previsões semanais não pode ultrapassar o valor de sua respectiva quizenal.

Boletim Diário de Caixa

Elaborado no final de cada dia, onde se registram os recebimentos e pagamentos, obtendo-se assim, o saldo atualizado tanto do caixa, quanto em banco.

Comprovação de Pagamentos

Elaborada quizenalmente, tem por finalidade enviar ao escritório de apoio os documentos contábeis, e vales gerados na obra, obtendo-se um novo saldo de débito com o mesmo.

CONCLUSAO

Afirmo que tive uma visão geral de uma obra de engenharia, principalmente ~~quando~~^{no} se refere a uma obra de Barragem. Tive a oportunidade de participar da parte administrativa com presença na manutenção, no almoxarifado, no escritório... e na administração dos serviços de campo tais como: topografia, laboratório, injeção de cimento e outros.

Inicialmente, participando da escavação e limpeza da fundação vi uma preocupação no cuidado na rocha onde foi verificado surgimento de fissuras, e houve aplicação de injeção de cimento.

Conclui também que o engenheiro deve ter grande poder de decisão, conhecimentos conceituais e uma boa administração, sabendo se comportar diante de outros engenheiros como também de encarregados e auxiliares. Com esses parâmetros o engenheiro dá mais segurança, mais rapidez e mais economia a sua obra.

O papel da Fiscalização é de suma importância, pois sua função é de liberar ordens de serviço para o adiantamento da obra e essa liberação é de grande importância, em vista de que não pode ocorrer erros.

O mais importante foi a experiência que este estágio me trouxe, pois sabendo que a Universidade não tem possibilidade de abranger a prática profissional, e sim o máximo possível da parte conceitual, esse estágio me proporcionou a realidade da vida na prática, mostrando problemas de execução de serviços, de administração, de moradia e outros.

Apesar de ter sido pouco tempo, foi muito vantajoso porque realmente tive oportunidade de confirmar qual ramo da Engenharia Civil posso me direcionar.