



Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Pró-Reitoria para Assuntos do Interior - PRAI
Centro de Ciências e Tecnologia – CCT
Departamento de Engenharia Civil – DEC

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Campina Grande, Maio de 2002.

Breno AC de Cunha

Breno Almeida Carneiro da Cunha
(Estagiário)



Prof. José Bezerra da Silva
(Supervisor Acadêmico)

Onildo Carneiro Ribeiro

Engº Onildo Carneiro Ribeiro
(Orientador do Estágio)



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

A meu supervisor acadêmico Prof^o. Jsé Bezerra da Silva pela ajuda que me foi concedida num momento tão importante da minha vida acadêmica.

A meu orientador de estágio, Eng^o Onildo Carneiro Ribeiro, por ter me recebido tão bem no seu ambiente de trabalho e pela sua dedicação em esclarecer todas as dúvidas com relação ao lado prático da Engenharia, consolidando assim todo o conhecimento acadêmico recebido por mim nesta Instituição.

As Empresas ATECEL e URBEMA, que me abrigaram durante todo este período, abrindo suas portas para a realização deste trabalho, em especial ao **Prof^o. Francisco Edmar Brasileiro** por ter me concedido esta oportunidade de estagiar numa obra tão importante.

A meus pais Francisco Siqueira e Maria Goretti, por ter me dedicado seu amor e confiança, apesar de tantas vezes não o merecer.

A DEUS, supremo criador de tudo e de todos, que me concedeu a vida e me deu graça de viver este momento com alegria e sem mágoas.

E todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste em descrever as atividades desenvolvidas pelo aluno Breno Almeida C. da Cunha, estudante regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal da Paraíba – Campus II – Campina Grande, sob matrícula N° 29611118, na condição de estagiário da URBEMA (Empresa Municipal de Urbanização da Borborema), na obra de Urbanização do Riacho de Bodocongó.

Este documento visa cumprir com as normas internas dessa Instituição de Ensino Superior (UFPB), no que se refere à realização do estágio supervisionado, necessário para conclusão do curso de graduação.

O estágio teve início ao terceiro dia de Dezembro de dois mil e um, e término ao quarto dia de Abril de dois mil e dois, ficando o aluno com uma carga horária de vinte horas semanais, totalizando ao final do estágio trezentos e sessenta horas, correspondente a doze créditos escolares.

ÍNDICE

1.0 Introdução _____	05
2.0 Objetivo _____	06
3.0 Justificativa do Projeto _____	07
3.1 Generalidades _____	07
3.2 Condições Anteriores da Área _____	07
4.0 Características do Projeto _____	08
4.1 Características Geológicas e Geotécnicas _____	08
4.2. Características do Canal _____	08
5.0 Serviços Executados _____	10
5.1 Generalidades _____	10
5.2 Concretagem _____	11
5.2.1 Ensaios Realizados _____	11
6.0 Conclusão _____	13
7.0 Referências Bibliográficas _____	14
ANEXOS _____	15

1.0 INTRODUÇÃO

O estágio foi concebido, na obra de Urbanização do Riacho de Bodocongó situado na Avenida Carlos Eduardo Magalhães, mais precisamente no canteiro de obras da Construtora Santa Bárbara, responsável pela execução da mesma. Sendo o estagiário um componente do órgão fiscalizador URBEMA.

A população a ser beneficiada pela construção do Canal será de aproximadamente 54.473 habitantes, distribuídos pelos bairros de Bodocongó, Dinamérica, Conjunto Álvaro Gaudêncio, Conjunto Presidente Médici, Conjunto Três Irmãs e Cruzeiro.

Parte da área ao longo do riacho de Bodocongó está atualmente sendo ocupada com a construção de casas e prédios residenciais populares. A implantação do Canal, vias laterais e emissários melhorará muito a qualidade de moradia de toda área que conseqüentemente deverá sofrer um grande desenvolvimento urbanístico.

É importante frisar que, algumas das atividades descritas neste relatório não foram observadas pessoalmente por este estagiário, mas tal conhecimento foi adquirido através de registro fotográfico da obra e de esclarecimentos prestado por parte do Engenheiro Onildo Carneiro Ribeiro, orientador deste estágio.

2.0 OBJETIVO

Este documento tem por finalidade primeira, cumprir com as normas da Universidade Federal da Paraíba, referente ao estágio supervisionado; e ao mesmo tempo, descrever as etapas de construção desta importante obra - O Canal de Bodocongó - expondo as atividades realizadas pelo aluno nesse contexto.

Coube a este estagiário acompanhar e fiscalizar a execução das diversas etapas constituintes desta obra realizadas pela Construtora Santa Bárbara, para que a mesma obedeça aos padrões técnicos-científicos, expostos durante toda vida acadêmica, ou seja, de acordo as normas exigidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pela empresa contratante da obra, a Companhia de Urbanização da Borborema (URBEMA). Incluem-se nestas: concretagem das muretas (guarnições no entorno do canal), pontes, passarelas, calçadas, serviços de pavimentação e drenagem em geral.

3.0 JUSTIFICATIVA DO PROJETO

3.1 Generalidades

O riacho de Bodocongó tem a maior bacia drenante da cidade de Campina Grande e está localizada no extremo oeste da cidade, tendo uma área de 2120 hectares. O açude de Bodocongó fica localizado nesta bacia, ao qual drenam todas as águas a montante. O extravasor fica localizado sob a ponte da BR-230, verificando que esta ponte restringe a abertura total do mesmo, limitando a sua capacidade de escoamento.

O riacho de Bodocongó passa a correr no seu limite natural a jusante do extravasor, inicialmente com uma declividade um pouco mais acentuada e diminuída ao longo do seu desenvolvimento para jusante.

3.2 Condições Anteriores da Área

As condições da área eram bastante difíceis, já que a mesma é dividida pelo riacho de Bodocongó, de tal maneira que a margem direita fica isolada, sendo que o acesso a veículos e a pedestres era realizado através de pontes em estado precário, pondo em risco a segurança dos moradores que delas se utilizavam para seu deslocamento.

O escoamento das águas pluvial causava erosões nos subleitos das ruas, levando este material a depositar-se próximo ao leito do riacho, provocando assoreamento e piorando as inundações nas baixadas. A topografia se apresentava levemente ondulada ao longo de todo o desenvolvimento do riacho. Logo a jusante do açude a declividade do leito do riacho é a mais acentuada. Notava-se uma pequena corredeira nas proximidades da ponte da Avenida Floriano Peixoto, a jusante dessa corredeira o riacho corre por longo trecho com declividade mais suave.

4.0 CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

4.1 Características Geológicas e Geotécnicas

As sondagens realizadas indicam que o subsolo é constituído por uma camada superficial de areia fina, pouco argilosa com espessura de 0,5 a 4,0 metros, sobrejacente a um horizonte rochoso. Apresentando uma cobertura de rocha decomposta, com espessura variando de 0,5 a 2,0 metros de profundidade. Segundo o mapeamento geológico da região, o maciço rochoso predominante é de migmatito-granítico.

4.2 Características do Canal

O canal possui no seu total um comprimento de 2630 metros (1ª Etapa), sendo que este é composto por duas seções distintas. A primeira seção foi dimensionada como sendo retangular, que compreende o intervalo entre a estaca 0 (ponto situado no sangradouro do açude de Bodocongó), e a estaca 2 (compreende a distância necessária desde o sangradouro do açude até esta estaca para implantação de uma estrutura de vertedouro), e a segunda que corresponde ao intervalo entre a estaca 2, e a estaca 131+10,00 metros, que fica a jusante da ponte da Avenida Floriano Peixoto.

A seção do canal retangular tem 15 metros de base, por uma altura variável, por conta das paredes do canal servirem como apoio para uma ponte em curva e em rampa que será implantada no local, e ainda devido a existências de degraus dissipadores de energia. A outra seção do canal foi dimensionada como sendo trapezoidal, com largura de base de 7,00 metros e a inclinação do talude de 1v:1h, com altura máxima de 3,50 metros entre as estacas 2 e 9 e no restante do canal a altura será de 2,80 metros.

Todo canal foi concebido em concreto ciclópico, com coeficiente de Manning (n) igual a 0,016, espessura mínima do talude de 0,40 metro e no

fundo do canal de 0,30 metro, para a seção trapezoidal. No entanto as paredes do canal de seção retangulares têm largura de 1 metro.

As vazões calculadas para o dimensionamento do canal foram:

- Do açude até a estaca 9: $Q = 75,73 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Da estaca 9 à estaca 94: $Q = 94,72 \text{ m}^3/\text{s}$
- Da estaca 94 à estaca 131+10: $Q = 113,67 \text{ m}^3/\text{s}$

As vias laterais do Canal de Bodocongó, possuem no total 17,25 metros de largura, sendo subdivididas a partir do canal, da seguinte forma:

- 1,15 metros de acostamento separando o canal da pista;
- 7,00 metros de pista subdividida em duas faixas de rolamento;
- 2,50 metros de acostamento separando a pista do canteiro;
- 0,50 metro de canteiro separando o acostamento da ciclovia;
- 2,50 metros de ciclovias;
- 3,60 metros de calçada.

Qualquer projeto, por alguma razão, está sujeito à modificações no decorrer de seu período de execução, sejam estas no tocante a segurança que a mesma irá proporcionar ou, até mesmo, no tocante à sua estética. No caso desta obra, algumas das alterações que foram realizadas no seu projeto inicial incluem, a demolição das passarelas inicialmente projetadas e a re-locação e construção de novas passarelas com modificação do seu projeto arquitetônico; execução de "bacias" para o acostamento de ônibus; e, além disso, a construção de uma barreira (mureta) no entorno do canal, que protegerá de possíveis acidentes.

5.0 SERVIÇOS EXECUTADOS

5.1 Generalidades

Os serviços executados para a realização do projeto de urbanização e execução do Canal de Bodocongó, bem como a pavimentação das vias, compreendeu desde escavação manual e mecânica em campo aberto até explosão em rocha dura, tecnicamente classificada como material de terceira categoria. Foi necessária ainda, mão-de-obra especializada para confecção dos taludes e pisos do canal, executados em concreto ciclópico, utilizando para esse tipo de concreto 30% de pedra-de-mão (pedra rachão).

O concreto utilizado foi do tipo usinado, fornecido pela usina de concreto SUPERMIX, localizada as margens da alça Sudoeste em Campina Grande, o qual devido à distância e o tempo de espera para lançamento do concreto, foi necessário utilizar aditivos retardadores de pega. Além disso, foi feito um rigoroso controle tecnológico do concreto, tanto na usina quanto na obra.

Serviços topográficos foram de fundamental importância na marcação de off-sets para serviços de terraplenagem, como também locação do eixo e dos taludes do canal e dos encontros e pilares das pontes, ainda na colocação de drenos e colchão de areia no fundo do canal, garantido também, segurança na locação de sub-canais e pontes.

5.2 Concretagem

- Canal em concreto ciclópico (seção trapezoidal) com extensão de 2.640,00 m;
- Ciclovias em concreto simples com largura de 2,0 m e extensão total de 5.280,00 m;
- Calçadas em concreto simples com largura de 3,00 m e área total de 15.840,00 m²;
- 7 Pontes em concreto armado;
- 5 Passarelas em concreto armado;
- Muretas em concreto simples ao longo da extensão do canal;
- Sistema de drenagem pluvial em tubos de concreto armado;
- Sistema de drenagem profunda em tubo de concreto poroso.

5.2.1 Ensaios Realizados

Em relação ao controle tecnológico do concreto, são realizados dois tipos de ensaios: o slump test (abatimento do concreto) e o de resistência à compressão.

A) O Slump Test

O slump test ou ensaio de abatimento (NBR 7223) é realizado momentos antes do concreto ser lançado, ou seja, momentos antes do caminhão-betoneira descarregar a massa de concreto, e cujo objetivo é avaliar a consistência do mesmo.

O ensaio consiste em, num molde de chapa metálico, com forma de tronco de cone, de 20cm de diâmetro na base, 10cm no topo e 30cm de altura, apoiado em uma superfície plana e rígida. O concreto fresco é moldado em três camadas iguais, adensada cada uma com 25 golpes, por uma barra de 16mm de diâmetro e 60 cm de comprimento.

Em seguida, o molde é retirado verticalmente, deixando o concreto sem suporte lateral, atuando a força da gravidade, e nesta condição a massa

bate. O abatimento corresponde à diferença, entre 30cm e a altura após a remoção do molde.

Caso o resultado ficar entre 3 (caso das paredes) e 5 e 7 (caso do piso e mureta), este concreto é aceito e utilizado, caso contrário o concreto é rejeitado e é mandado de volta à usina para redosar.

Vários fatores podem afetar consistência do concreto, entre eles: fator água/cimento, tipo e finura do cimento, granulometria e forma do grão do agregado, presença de materiais pulvulentos e torrões de argila, tempo e temperatura, absorção dos agregados, aditivos, tipos de mistura, transporte, lançamento e adensamento do concreto.

B) Ensaio de Resistência à Compressão

A resistência à compressão do concreto, é regulamentada por duas normas: NBR 5738 (moldagem e cura de corpos de prova cilíndrica de concreto) e NBR 5739 (ruptura de corpo de prova cilíndrico de concreto).

A moldagem consiste em, após a colocação do concreto na fôrma aplicar 30 golpes com um soquete. O soquete é uma barra de ferro de 16mm de diâmetro e 60cm de comprimento. O enchimento do cilindro é feito em quatro camadas. Após a moldagem, espera-se o fim da pega, desmolda-se o corpo de prova e submete-se a cura em imersão de água.

Decorrido o tempo de cura (28 dias), o corpo de prova é capeado e levado a prensa e rompido com velocidade constante (0,30 a 0,80 Mpa/segundo). A resistência é dada pela razão entre a carga de ruptura sobre a área do corpo de prova.

O valor especificado para a obra do Canal, foi de uma resistência a compressão aos 28 dias de no mínimo de 16Mpa para o concreto que foi usado no piso e parede do canal e 20Mpa para o concreto utilizado nas muretas.

6.0 CONCLUSÃO

A realização de um estágio, em obras como esta do canal de Bodocongó, contribuem imensamente para a formação de novos e bons Engenheiros Civis, pois se pode aprender a como se utilizar na prática todos os conceitos ensinados na Universidade no decorrer da vida acadêmica do aluno, abrangendo praticamente todas as áreas do curso de Engenharia Civil, tais como: Estrutura (controle e aplicação do concreto), Geotecnia (materiais de construção, terraplenagem, pavimentação e topografia), Recursos Hídricos (hidráulica, sistema de drenagem urbana), entre outros.

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 compatibilizar os conhecimentos teóricos obtidos na Universidade e os conhecimentos práticos obtidos em campo.

Outro fator muito importante na realização desse estágio foi a disponibilidade na obra do Engenheiro Orientador, o que fez com que o estágio se tornasse ainda mais proveitoso, pois à medida que iria surgindo dúvidas, logo seriam explicadas por ele.

Nos proporciona a familiarização com sistemas e metodologias de trabalhos, e com isso surge a possibilidade de desenvolvimento do senso crítico necessário a um bom desempenho profissional.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 📖 ABNT (1996) – Associação Brasileira de Normas Técnicas, **Moldagem e Cura de Corpos de Prova Cilíndrico de Concreto. NBR 5738.**
- 📖 ABNT (1996)- Associação Brasileira de Normas Técnicas, **Ruptura de Corpos de Prova Cilíndricos de Concreto. NBR 5739.**
- 📖 ABNT (1196) – Associação Brasileira de Normas Técnicas, **Determinação do Abatimento do Concreto –Slump Test. NBR 7223.**
- 📖 DNER – Departamento Nacional de Estradas e Rodagens, **Determinação da Massa Específica Aparente do Solo “in situ”, com o emprego do frasco de areia. DNER-ME 092/94.**
- 📖 BAUER, L.A . Falcão. **Materiais de Construção.** Rio de Janeiro: LCT – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 5ª edição, 1994.
- 📖 NEVES, Eurico Trindade. **Curso de Hidráulica.** São Paulo: Editora Globo, 9ª edição, 1989.

ANEXOS

I. Fotos

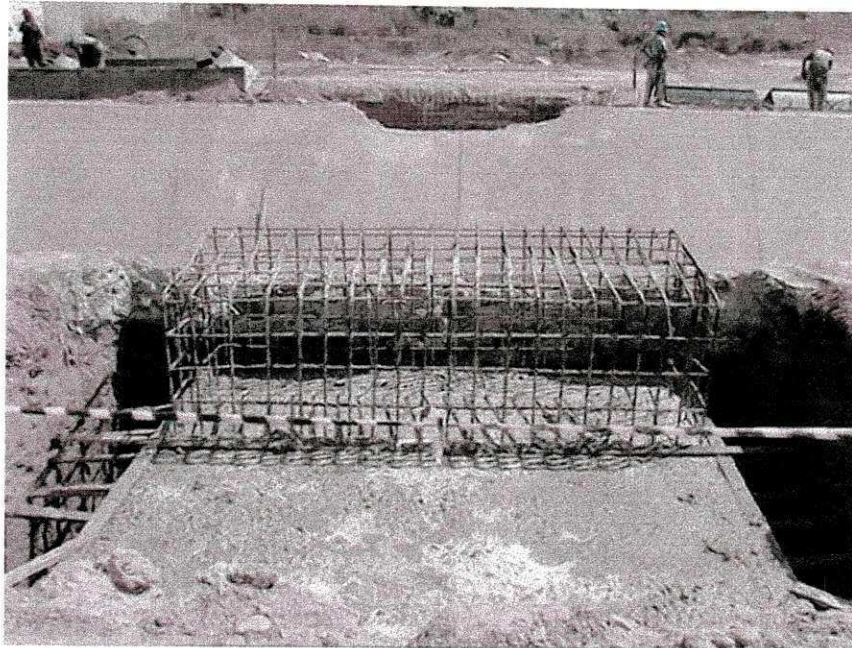


Foto 1: Encontro da Passarela em Concreto Ciclópico

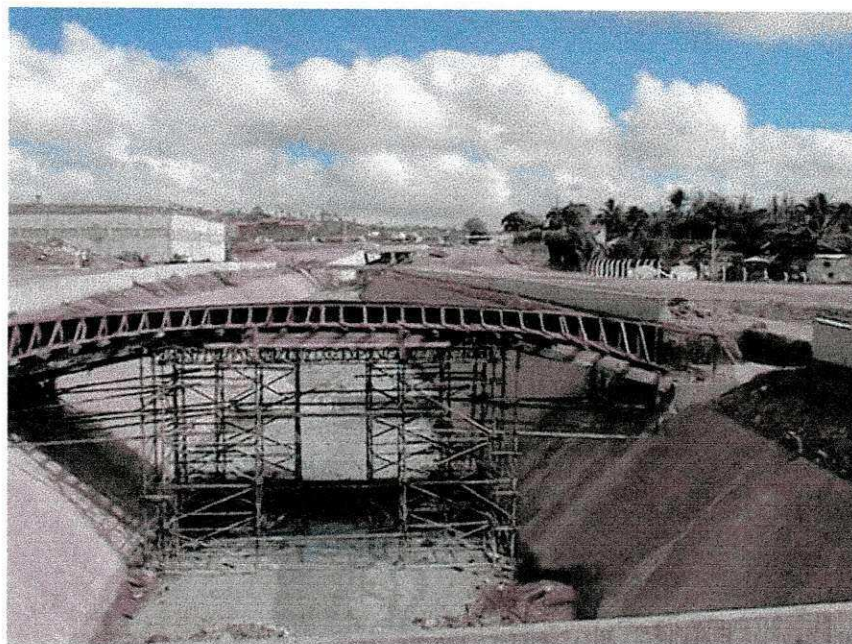


Foto 2: Passarela em Concreto Armado



Foto 3: Calçada em Concreto Simples



Foto 4: Calçada em Concreto Simples

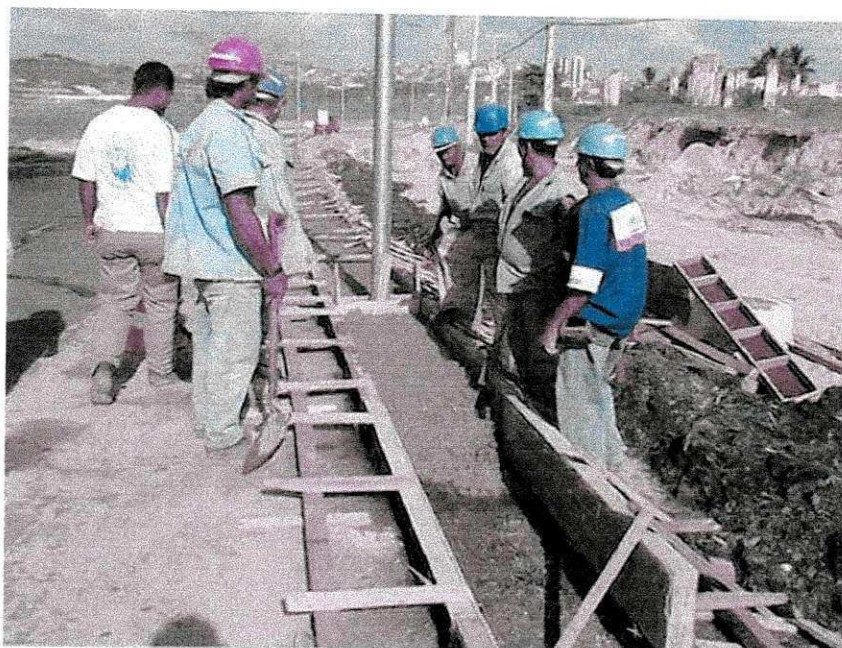


Foto 5: Mureta em Concreto Simples



Foto 6: Ferragem da Ponte em Concreto Armado



Foto 7: Canal em Concreto Ciclópico



Foto 8: Parede do Canal