



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

EPAMINONDAS PEDRO DA SILVA – 20221096 – DIURNO

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO



CAMPINA GRANDE - PB

2009



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

EPAMINONDAS PEDRO DA SILVA

EMPRESA: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA - CAGEPA

ENDEREÇO: RUA LUIZA BEZERRA MOTA, S/N – TAMBOR

CAMPINA GRANDE - PB

NÚMERO DE HORAS: 392 HS

NOME DO ORIENTADOR DA EMPRESA: RONALDO AMÂNCIO MENESES

CARGO: SUBGERENTE DE CONTROLE OPERACIONAL

FORMAÇÃO ACADÊMICA: ENGENHEIRO CIVIL

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Relatório apresentado à Unidade Acadêmica de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais – CTRN, Campus II da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, como requisito obrigatório para cumprimento da disciplina **Estágio Curricular Supervisionado**.

Orientador: Prof. Carlos Fernandes de Medeiros Filho

CAMPINA GRANDE - PB

2009

Dedico este trabalho aos meus pais, Epitácio Pedro da Silva e Adiles Ribeiro da Silva, que me propiciaram as condições de estudar, e acima de tudo, ensinaram-me a respeitar o próximo.

Dedico também à Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, pela sensacional oportunidade concedida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva de estar vivo e por ter chegado ao fim desta longa caminhada.

Ao professor Carlos Fernandes de Medeiro Filho pela sua dedicação, atenção e valiosa orientação, e ao Engenheiro Ronaldo Amâncio Meneses por ter me concedido a oportunidade de estagiar na companhia de água e esgoto da Paraíba – CAGEPA, e pacientemente prestou-me esclarecimentos quando as dúvidas surgiram quanto aos procedimentos e execuções adotadas no dia-a-dia dessa companhia.

Ao engenheiro Manoel Honório e aos técnicos, Marcelino Nascimento, João dos Reis e Roberto Cabral, por ter prestado esclarecimentos quando foi necessário e por ter tirado dúvidas sobre os procedimentos necessários para se realizar um estudo de viabilidade técnica de uma extensão de rede de água ou esgoto, e também no orçamento da obra.

Gostaria de estender meus agradecimentos a todos os professores que participaram ativamente da minha formação acadêmica, e contribuíram com seus conhecimentos e experiência para o meu crescimento profissional, por fim a minha família, amigos e colegas pela força que me deram nos momentos de dificuldade e dúvida, e se caracterizaram assim, como o alicerce da minha formação pessoal e profissional.

Que estranha é a sina que cabe a nós, mortais! Cada um de nós está aqui para uma temporada; com que propósito não se sabe [...]. Os ideais que têm iluminado meu caminho, e repetidamente me têm renovado a coragem para enfrentar a vida com ânimo, são a bondade, a beleza e a verdade.

Albert Einstein

APRESENTAÇÃO

O planejamento em todas as etapas que constituem uma obra de construção civil é de fundamental importância para se atingir os objetivos estipulados e se apresenta como um fator indispensável para obtermos segurança e lucratividade.

O estágio foi realizado pelo aluno Epaminondas Pedro da Silva, regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande, sob orientação do Engenheiro Ronaldo Amâncio Meneses, subgerente do Controle Operacional da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba, e supervisão do Professor Carlos Fernandes de Medeiros Filho, orientador da disciplina Estágio Supervisionado.

O relatório consta da apresentação e desenvolvimento das atividades desempenhadas pelo aluno na Companhia de Água e Esgoto da Paraíba. A realização do estágio tem o objetivo de capacitar tecnicamente o aluno para analisar, coordenar, emitir parecer técnico, fazer levantamentos quantitativos, fazer orçamentos e acompanhar obras e serviços técnicos de engenharia. Espera-se que o relato das atividades executadas e descritas neste relatório esteja apresentado de forma clara e concisa, sendo suficientes para termos uma noção realista do que foi presenciado durante o período de realização do estágio.



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA
GERENCIA REGIONAL DA BORBOREMA - GRBO
SUBGERENCIA DE CONTROLE OPERACIONAL - SPBO

Campina Grande, 20/07/2009

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que o senhor Epaminondas Pedro da Silva, aluno do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande, cumpriu estágio curricular na Companhia de Água e Esgotos do Estado da Paraíba, no período de 23 de fevereiro a 20 de julho, no horário das 7:30 às 11:30hs. Porém, no intervalo de 02 de Abril a 07 de maio de 2009, as atividades foram desenvolvidas também no horário da tarde (13:30 às 17:30 horas), de segunda à sexta-feira.

Atenciosamente,

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA
GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA


Eng. Ronaldo Amâncio Meneses - Mat.7791-7
Subgerência de Controle Operacional

LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1 - Sistema de Abastecimento d'Água Singelo (Poço-Elevatória-Reservatório).....12
- Fig. 2 - Corte esquemático de um filtro lento.....13

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA.....	10
2.1.1 Sistema de Produção.....	10
2.1.2 Sistema de Distribuição	11
2.1.3 Ligações Domiciliares / Medição	12
2.2 TRATAMENTO D'ÁGUA.....	12
2.2.1 Filtração Lenta	13
2.2.2 Filtração rápida.....	14
2.3 ADUTORAS.....	14
2.3.1 Adutoras por Gravidade	15
2.3.2 Adutoras por Recalque	15
2.3.3 Adutoras Mistas.....	16
3. CAGEPA – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PRAÍBA.....	16
3.1 A EMPRESA.....	16
3.2 ÁREA ONDE SE DESENVOLVEU O ESTÁGIO.....	16
4. ATIVIDADES REALIZADAS.....	17
4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS.....	17
4.2 ORÇAMENTOS.....	18
4.2.1 Orçamento Para Extensão de Água.....	18
4.2.2 Orçamento Para Extensão de Esgoto.....	19
4.2.3 Orçamento Para Ampliação da Estação Elevatória.....	19
4.3 ANÁLISE DE SISTEMA DE ABASTECIMENTOS.....	19
5. CONCLUSÃO.....	21
6. SUGESTÕES.....	22
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
8. ANEXOS.....	24

1. INTRODUÇÃO

Este relatório é baseado no acompanhamento dos procedimentos executados pela Subgerência de Controle Operacional da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – Gerência Regional da Borborema e tem por objetivo relatar as atividades desenvolvidas pelo aluno Epaminondas Pedro da Silva, regularmente matriculado no curso de graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais no período 2009.1, sendo o mesmo aluno do curso desde o período de 2002.2.

A CAGEPA, Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – Gerência Regional da Borborema, localiza-se na Rua Luiza Bezerra Mota, s/nº – Bairro Tambor, na cidade de Campina Grande – PB.

As principais atividades desenvolvidas pelo estagiário Epaminondas Pedro da Silva, eram:

- ✓ Avaliar periodicamente a performance de sistemas de abastecimento de água, comparando-a com os critérios estabelecidos pelo planejamento da operação;

- ✓ Efetuar medições e estudos sobre o comportamento operacional dos sistemas de produção e distribuição de água, da coleta, tratamento e disposição final das águas servidas, visando seu funcionamento adequado;

- ✓ Emissão de parecer técnico referente à implantação de extensões das redes de distribuição de água e de coleta de esgoto;

- ✓ Fazer levantamentos quantitativos dos projetos de extensões de rede e fazer o orçamento da obra.

O estágio supervisionado tem por objetivo: aplicação da teoria adquirida no curso, aquisição de novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano, desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades, promover e desenvolver um bom relacionamento profissional com as pessoas envolvidas no trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

A água constitui um elemento essencial à vida animal e à vida vegetal.

A importância sanitária do abastecimento de água é notada através de uma rápida e sensível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade, principalmente através do controle e prevenção de doenças, da prevenção de hábitos higiênicos e do desenvolvimento de esportes, reflete-se também no estabelecimento de meios que importam em melhoria do conforto e da segurança coletiva.

Por outro lado, a importância econômica do abastecimento de água é também de grande relevância. Sua implantação, sem dúvida, pode traduzir um aumento médio da população servida, numa diminuição da mortalidade, numa redução do número de horas perdidas com diversas doenças; estes fatos se refletem portanto, num aumento sensível do número de horas trabalhadas dos membros de uma comunidade.

De uma maneira geral, esses sistemas podem ser divididos em sistema de produção, sistema de distribuição e ligações domiciliares/medição.

2.1.1 Sistema de Produção

Constituído pelos mananciais, captação, adução bombeamento (quando necessário) e estações de tratamento.

a) Manancial

O manancial é a fonte de onde se tira a água. Sua escolha tem que ser levada em conta a qualidade e a quantidade de água que ele dispõe, como também o aspecto econômico do mesmo.

b) Captação

É o conjunto de equipamentos e instalações para retirar a água do manancial e lançá-la no sistema de abastecimento.

c) Adução

Adução é uma tubulação normalmente sem derivações, que liga a captação ao tratamento ou o tratamento à rede de distribuição. Segundo o seu funcionamento, pode ser:

- ✓ Por gravidade → Quando aproveita o desnível entre o ponto inicial e final da adutora.
- ✓ Por recalque → Quando é realizada utilizando um meio elevatório qualquer.

d) Bombeamento

Quando se deseja elevar a água de um ponto para outro mais alto, recorre-se a um meio elevatório. Em sistemas públicos de abastecimento de água o meio mais usado são as bombas hidráulicas.

e) Tratamento

O tratamento da água pode existir ou não, de acordo com a qualidade d'água obtida no manancial.

2.1.2 Sistema de Distribuição

Constituído dos reservatórios e da rede de distribuição.

a) Reservatório

A reservação é empregada para o acúmulo da água, com propósitos de:

- ✓ Atender a variação do consumo;
- ✓ Manter uma pressão mínima ou constante na rede;
- ✓ Atender demandas de emergências, em casos de incêndios, ruptura de rede, etc.

O consumo de uma comunidade está ligado a diversos fatores: climas, hábitos de higiene, qualidade da água, cobrança (água medida ou não). Para uma mesma população, o consumo varia de acordo com as horas do dia que é chamada variação horária e normalmente varia entre 1,30 e 1,50 dependendo das condições locais. Varia ainda, conforme a época do ano, variação diária, e normalmente usa-se

os valores entre 1,50 e 2,00. O reservatório de distribuição, permite atender a essas variações.

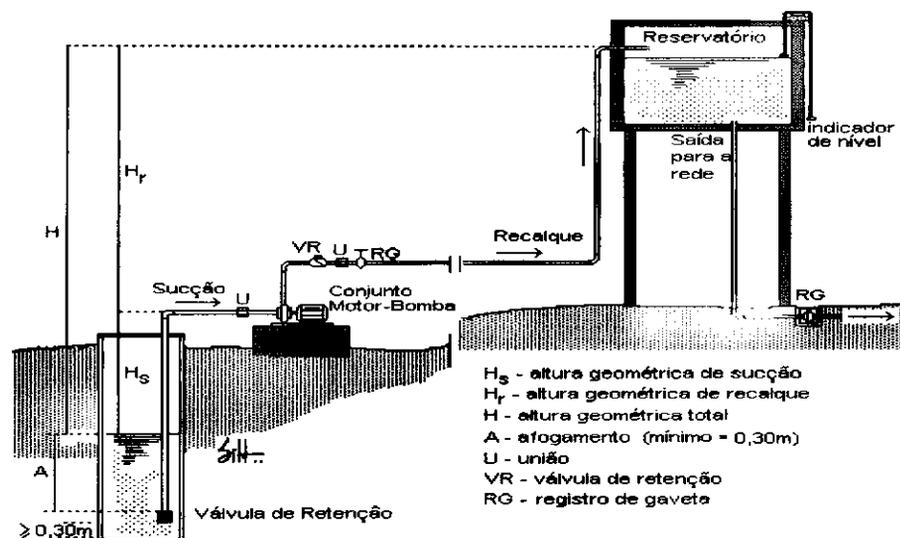


Fig. 1 - Sistema de Abastecimento d'Água Singelo (Poço-Elevatória-Reservatório).

b) Rede de distribuição

A rede de distribuição leva a água do reservatório ou da adutora para os pontos de consumo.

2.1.3 Ligações Domiciliares / Medição

Constituído dos ramais domiciliares e dos hidrômetros.

a) Ramal domiciliar

A ligação feita das tubulações assentadas nas ruas para os domicílios é chamada ramal domiciliar.

b) Hidrômetro

O hidrômetro é um aparelho utilizado para medir e registrar o volume de água fornecido ao imóvel, permitindo ao cliente o melhor controle do seu consumo.

2.2 TRATAMENTO D'ÁGUA

O tratamento da água destinadas ao uso humano, tem como primordial finalidade, a remoção de bactérias que possam causar danos a saúde. Paralelamente a esta operação, pode-se eliminar outras impurezas ou destituir a água de certas

características que possam causar efeitos anti-estéticos e/ou laxantes, como por exemplo, odor, sabor, cor e dureza.

Dentre as águas disponíveis na natureza, as de superfície são as que mais necessitam de tratamento, porque se apresentam com qualidades físicas e bacteriológicas impróprias. Toda água de superfície, seja ela de rio, lagos naturais ou artificiais, têm suas qualidades variando ao longo do tempo, de acordo com a época do ano e o regime de chuva.

Os principais processos utilizados para o tratamento da água são: Aeração; Coagulação; Floculação; Decantação; Filtração e Desinfecção. Todo método de tratamento para uma água tem sua eficiência limitada, pois cada método assegura um percentual de redução da poluição existente. O grau da poluição pode, portanto, tornar insatisfatório um determinado tipo de tratamento.

2.2.1 Filtração Lenta

A filtração consiste em um processo de tratamento no qual a água, ao passar por um meio poroso, deixa certo tipo de impureza.

Os filtros lentos são dispositivos onde se faz passar a água por uma camada de areia que retém a sujeira e as bactérias. São chamados lentos, devido à sua baixa taxa de filtração que varia de 1,0 a 9,0 m³ de água por m² de areia filtrante por dia.

As taxas filtrantes mais usualmente utilizadas vão de 3,5 a 5,0m³/m².dia.

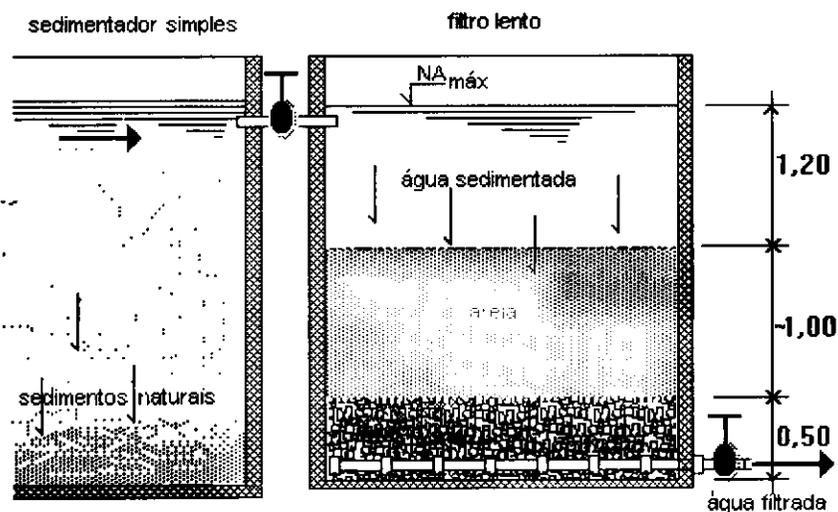


Fig. 2 - Corte esquemático de um filtro lento

2.2.2 Filtração rápida

Os filtros rápidos (taxa de filtração entre 120 e 360 m³/m².d) surgiram da necessidade de uma maior vazão para o atendimento de grandes cidades. Para estas cidades, o filtro lento ocuparia áreas muito grandes. Os processos de clarificação que antecedem a filtração rápida permitem o aproveitamento de águas superficiais menos resguardadas e mais próximas do centro de consumo. Ao mesmo tempo, os filtros rápidos exigem maior controle operacional e pessoal mais qualificado.

Do ponto de vista do comportamento hidráulico, essas unidades podem ser classificadas em:

- ✓ Filtração de fluxo descendente de camada simples ou dupla

Nesse tipo de filtração, a água percorre a camada filtrante de cima para baixo, e do material mais fino para o material mais grosso. A lavagem do filtro é feita em intervalos de 20 a 40 horas, dependendo das características da água que chega ao filtro e das condições de operação, em contracorrente, por inversão de fluxo (isto é, de baixo para cima). A camada suporte, sobre a qual é colocado o leito filtrante, tem em média 0,45m de espessura, e a camada filtrante de 0,40 a 0,70m. A altura total da caixa do filtro varia de 3,0 a 5,0 metros.

- ✓ Filtração de fluxo ascendente

Esse tipo de filtração funciona em sentido inverso (fluxo de baixo para cima). Dispensa a floculação e a decantação, sendo aplicado um coagulante alguns minutos antes da filtração. O fluxo de água encontra um material mais grosseiro nas camadas inferiores do meio filtrante e material mais fino na parte superior. A lavagem é feita com uma corrente de água no mesmo sentido da filtração. A água filtrada recebe um desinfetante antes de sua distribuição.

2.3 ADUTORAS

Denominam-se de adutoras os condutos que transportam água entre a captação e a estação de tratamento, ou entre a ETA e os reservatórios de distribuição. Elas classificam-se em adutoras por gravidade, adutoras por recalque e adutoras mistas.

2.3.1 Adutoras por Gravidade

Sem dúvida, é o mais antigo tipo de transporte de água a longa distância, concebido pelo homem. Usado desde o Império Romano, usam a energia potencial para escoar a água.

Para dimensionar uma adutora por gravidade, faz-se necessário os seguintes dados:

- ✓ Vazão de Adução (Q);
- ✓ Extensão da tubulação (L);
- ✓ Material a ser empregado (tipo de tubo ou canal);
- ✓ Carga disponível (diferença de cotas no trecho, I)

De posse dos dados acima, escolhe-se uma das fórmulas de resistência ao escoamento, observando as condições particulares do problema.

a) Fórmula de Hazen

Dentre as fórmulas empíricas mais utilizadas, encontra-se a de Hazen-Williams, cuja expressão é:

$$J = 10,65 \times \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Em que J (m/m) é a perda de carga unitária, Q (m³/s), a vazão, D (m), o diâmetro e C (m^{0,367}/s), o coeficiente de rugosidade que depende da natureza e estado das paredes do tubo.

2.3.2 Adutoras por Recalque

Adutora por recalque, ou elevatório, é formada por um conjunto de tubulações, acessórios, bombas e motores necessário para transportar certa vazão de água de ponto para outro mais elevado. Em sistemas públicos de abastecimento de água o meio mais usado são as bombas hidráulicas.

A bomba é escolhida de acordo com sua potência, que é calculada da seguinte maneira:

$$P = Q \times H / (75 \times \eta)$$

Onde P é a potência em HP, Q é a vazão do projeto, η é o rendimento da bomba e H é a altura monométrica do sistema (altura geométrica mais as perdas).

2.3.3 Adutoras Mistas

Como o próprio título sugere, adutoras mistas são aquelas que se compõem de trecho por recalque e trecho por gravidade.

Para seu dimensionamento, consideram-se isoladamente os trechos de recalque e de gravidade, e entre ambos coloca-se uma caixa de passagem, cujo NA médio determinará a mais conveniente altura manométrica a montante e a melhor declividade piezométrica a jusante.

3. CAGEPA – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA

3.1 A EMPRESA

Criada em 30 de dezembro de 1966, a Cagepa é responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgotos em 185 dos 223 municípios paraibanos. A empresa tem um patrimônio de R\$ 389 milhões e tem como acionista principal o Governo do Estado, dono de 99,9% de seu Capital Social. Os outros 0,1% são distribuídos entre Prefeitura de Campina Grande, Sudene e Dnocs.

As duas principais atividades desenvolvidas pela empresa são abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos. O atendimento nos municípios é feito através das Gerências Regionais espalhadas pelo Estado. São elas, a do Litoral, com sede em João Pessoa; Brejo, em Guarabira; Borborema, em Campina Grande; Espinharas, em Patos; Rio do Peixe, em Sousa, e Alto Piranhas, em Cajazeiras.

Quando da realização do estágio o diretor presidente da empresa era o Eng. José Edísio Simões Souto e o gerente regional da Borborema era Juraci Félix Cavalcante.

3.2 ÁREA ONDE SE DESENVOLVEU O ESTÁGIO

A parte da empresa onde o estágio técnico foi efetivamente desenvolvido foi na Subgerência de Controle Operacional, que faz parte da Gerência Regional da Borborema. Tal Subgerência era, então, comandado pelo Eng. Ronaldo Amâncio Meneses.

O abastecimento de água de Campina Grande é feito em sua totalidade pelo o açude Epitácio Pessoa, que fica localizado no município de Boqueirão. Na cidade existem 112.352 ligações cadastradas de água e de esgotos são 72.745, todas elas são administradas e faturadas pela CAGEPA.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

Nos dois primeiros dias do estágio, foi realizada uma familiarização com a empresa, e com os procedimentos adotados em cada um dos departamentos. Serviu também para conhecer os funcionários da Subgerência de Controle Operacional, onde foi realizado o estágio supervisionado.

As atividades realizadas dividiram-se basicamente, em Levantamento de Dados, Orçamentos e Análise de Sistema de Abastecimento.

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Essa fase é de fundamental importância para que se possa obter um resultado satisfatório na utilização desses dados. A equipe responsável pelos levantamentos de dados é composta por técnicos que tem a função de obter dados precisos, que são utilizados basicamente nos Orçamentos e nas Análises dos Sistemas de Abastecimentos.

Ao longo dos 25 dias dessa fase, os levantamentos mais relevantes foram os expostos no cronograma a seguir:

Dia 06/04:

✓ Levantamento de extensão de rede de abastecimento de água em São José da Mata e em Genipapo.

✓ Levantamento para efetuar a mudança do local da rede de água na Universidade Federal de Campina Grande, porque foi construído um prédio onde antes passava essa rede.

Dia 14/04:

✓ Medição de vazão no sistema de abastecimento de Caturité, através do aparelho Panametrics, para fazer-se uma análise desse sistema.

Dia 27/04:

✓ Medição de pressão em São José da Mata, para verificar se existe viabilidade técnica na construção de uma extensão de rede de abastecimento de água.

Dia 28/04:

✓ Levantamento topográfico de um loteamento na cidade de Picuí.
✓ Instalação de um verificador de pressão 24 horas nas proximidades do local de onde será feita a extensão de rede do loteamento citado acima.

Dia 29/04:

✓ Levantamento topográfico na Av. Tavares, 193, Santo Antonio, Campina Grande – PB, que foi usado para elaborar o orçamento da extensão de esgoto desse local.

Dia 30/04:

✓ Levantamento topográfico na cidade de Lagoa Seca, para construir uma extensão de rede de abastecimento de água.

4.2 ORÇAMENTOS

Os técnicos e engenheiro utilizavam uma planilha elaborada pela CAGEPA com os valores de cada serviços, para que eles fossem o mesmo independentemente de quem tenho feito os orçamentos.

Durante o período do estágio foi feito orçamento para extensão de rede de água e de esgoto, e também um orçamento para ampliação de uma estação elevatória. Esses orçamentos eram feitos e anexados a processos e registros de atendimento (R.A.), e então despachados para a Gerência Regional da Borborema.

4.2.1 Orçamento Para Extensão de Água

Com os dados obtidos no levantamento em campo, era feito o calculo dos quantitativos:

- ✓ Locação da Rede;
- ✓ Sinalização;

✓ Escavação – Era calculado o volume para valas de 50cm de largura e 80cm de profundidade, depois determinava a porcentagem de terra, piçarro, rocha brande e rocha dura do volume total;

✓ Pavimentação – Quando já existia antes da extensão de rede ser construída;

✓ Colchão de Areia – No calculo usava-se uma altura de 15cm;

✓ Reaterro – poderia ser com aproveitamento, e quando existia rocha dura teria que usar também o reaterro com empréstimo;

✓ Assentamento;

✓ Material.

Depois multiplicavam-se esses quantitativos com os valores da planilha.

Foram anexados os orçamentos:

- Rua Ambrosina Cunha Lima, 125, São Jose da Mata;
- Rua Projetada, s/n, Bairro das Nações, Campina Grande.

4.2.2 Orçamento Para Extensão de Esgoto

Nesse caso usavam-se os mesmo procedimentos do que é utilizado para o cálculo do orçamento de extensão de rede de água, sendo que para esgotos na escavação a largura é de 60cm e a profundidade depende dos poços de visita.

Foram anexados os orçamentos:

- Av. Mal. Floriano Peixoto, 2209, JD Tavares, Campina Grande;
- Av. Tavares, 193, Santo Antônio, Campina Grande.

4.2.3 Orçamento Para Ampliação da Estação Elevatória

Com o acompanhamento do Eng. Ronaldo Amâncio foi feito os cálculos dos quantitativos de acordo com as normas técnicas de construção civil, utilizou também a planilha da CAGEPA para obter os valores dos serviços.

Orçamento em anexo.

4.3 ANÁLISE DE SISTEMA DE ABASTECIMENTOS

Nessa fase foi realizado as seguintes atividades:

✓ Assessoria ao Eng. Manuel Honório na análise e parecer técnicos do sistema de abastecimento de água da cidade de Riachão do Bacamarte;

- ✓ Assessoria ao Eng. Manuel Honório na especificação de bombas para a estação elevatória de Chã dos Perreiros;
- ✓ Assessoria ao Eng. Manuel Honório em estudo sobre a falta de água na cidade de Caturité.

5. CONCLUSÃO

O Estágio Curricular Supervisionado mostrou-se de grande valia, pois além de permitir um maior desenvolvimento no campo da engenharia, ao poder vivenciar situações reais onde ela é aplicada, também permitiu um conhecimento maior da situação dos meus conterrâneos em relação ao abastecimento de água, propiciando, assim, um aprendizado técnico e humano.

Pode-se observar que a Companhia de Água e Esgotos do Estado da Paraíba – CAGEPA é uma empresa, que mesmo sendo pública, atende amplamente as necessidades da comunidade. Porém nota-se que as adutoras existentes precisam de reparos, pois a sua maioria já passam de sua idade de projeto.

6. SUGESTÕES

Durante as análises dos sistemas de abastecimento de água, observou-se que as tubulações, por serem velhas, apresentam vazamentos em algumas adutoras, e também estão sendo violadas com a finalidade do furto de água. O estagiário sugeriu que fosse feito um levantamento em todas as adutoras, para que pudesse tirar os vazamentos, e onde houvessem violação fosse regularizado o problema.

Os hidrômetros das residências em sua maioria apresentam defeitos ou estão quebrados, fazendo com que o valor medido seja menor que o consumido. Foi sugerido pelo o estagiário que esses hidrômetros fossem trocados pela CAGEPA, pois no futuro a empresa teria o retorno dos gastos.

Sugiro que o departamento de engenharia civil faça convênio com empresas que trabalhem nas áreas de engenharia, para que possa disponibilizar vagas de estágio para os alunos, porque assim mesmo aqueles que não tenham conseguido vagas por conta própria, poderão estagiar nessas empresas.

Finalmente, sugiro que a Universidade Federal de Campina Grande continue sempre exigindo a disciplina de estágio supervisionado, pois é através dele que podemos relacionar a teoria com tudo que acontece no dia a dia da obra, enfrentando as dificuldades, e procurando sempre obter soluções simples e eficientes. Tudo isso contribui para o enriquecimento do nosso currículo e crescimento de nossa vida profissional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PORTO, Rodrigo de Melo - Hidráulica Básica – 4ª edição, São Carlos, EESC-USP, 2006.

VIANA, Guarany Marques – Sistemas Públicos de Abastecimento de Água – 2ª edição, João Pessoa, A União, 2002.

Site da WEB consultado:

<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento>

8. ANEXOS

 CAGEPA - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA SUBGERÊNCIA DE CONTROLE OPERACIONAL-SCOB		 GOVERNO DA PARAÍBA <small>Estado em movimento</small>				
Obra: EXTENSÃO DE REDE DE ÁGUA : RA: 3551048.0						
Local: R. AMBROSINA CUNHA LIMA, 125 SÃO JOSÉ DA MATA						
ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	SUB-TOTAL (R\$)	TOTAL (R\$)
1.0	MÃO DE OBRA					5,28
1.1	LOCAÇÃO DA REDE	M	12,00	0,44	5,28	
2.0	ESCAVAÇÃO					28,84
2.1	ESCAVAÇÃO MECANICA EM TERRA ATE 2,00M	M³	3,84	5,67	21,77	
2.2	ESCAVAÇÃO MECANICA EM PIÇARRO ATE 2,00M	M³	0,96	7,36	7,07	
3.0	REATERRO					104,09
3.1	REATERRO DE VALAS COMPACTADO MECANICAMENTE COM CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO >=95% DO PROCTO NORMAL COM APROVEITAMENTO	M³	4,20	15,80	66,36	
4.0	COLCHAO DE AREIA	M³	0,60	29,09	17,45	
5.0	ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC RIGIDO - JE DN 50	M	12,00	1,69	20,28	
6.0	MATERIAL					133,73
6.1	TUBO PVC 15 JE PBA DN 50	M	12,00	6,08	72,96	
6.2	LUVA DE CORRER PVC JE PBA DN 50	UN	1	10,37	10,37	
6.3	CAP PVC JE PBA DN 50	UN	1	2,21	2,21	
7.0	LIGAÇÃO COMPLETA ESPECIAL	UN	1	48,19	48,19	
					CUSTO PREVISTO (R\$):	271,94
O VALOR DESTE ORÇAMENTO É DE R\$ 271,94 (DUZENTOS E SETENTA E UM REAIS E NOVENTA E QUATRO CENTAVOS).						

 CAGEPA - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA SUBGERÊNCIA DE CONTROLE OPERACIONAL-SCOB		 GOVERNO DA PARAÍBA <small>Estado em movimento</small>				
Obra: EXTENSÃO DE REDE DE ÁGUA : R.A.:3549831.5						
Local: R. PROJETADA, SN, BAIRRO DAS NAÇÕES, CAMPINA GRANDE						
ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	SUB-TOTAL (R\$)	TOTAL (R\$)
1.0	MÃO DE OBRA					286,00
1.1	LOCAÇÃO DA REDE	M	650,00	0,44	286,00	
2.0	SINALIZAÇÃO					1.826,50
2.1	SINALIZACAO ABERTA SEM ILUMINAÇÃO	M	650,00	2,81	1.826,50	
3.0	ESCAVAÇÃO					5.760,04
3.1	ESCAVAÇÃO MECANICA EM TERRA ATE 2,00M	M³	78,00	5,67	442,26	
3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA EM PIÇARRO ATE 2,00M	M³	104,00	7,36	765,44	
3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA EM ROCHA BRANDA ATE 2,00M	M³	52,00	35,52	1.847,04	
3.4	ESCAVAÇÃO EM ROCHA DURA ATE 2,00M	M³	26,00	104,05	2.705,30	
4.0	REATERRO					6.270,49
4.1	REATERRO DE VALAS COMPACTADO MECANICAMENTE COM CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO >=95% DO PROCTO NORMAL COM APROVEITAMENTO	M³	201,50	15,80	3183,70	
4.2	REATERRO DE VALAS COMPACTADO MECANICAMENTE COM CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO >=95% DO PROCTO NORMAL COM EMPRÉSTIMO	M³	26,00	36,11	938,86	
5.0	COLCHAO DE AREIA	M³	32,50	29,09	945,43	
6.0	ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC RIGIDO - JE DN 50	M	650,00	1,69	1098,50	
7.0	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC JE DN 50	M	650,00	0,16	104,00	
8.0	MATERIAL					4.350,10
8.1	TUBO PVC 15 JE PBA DN 50	M	650,00	6,08	3.952,00	
8.2	LUVA DE CORRER PVC JE PBA DN 50	UN	1	10,37	10,37	
8.3	CAP PVC JE PBA DN 50	UN	1	2,21	2,21	
9.0	LIGAÇÃO COMPLETA ESPECIAL	UN	8	48,19	385,52	
				CUSTO PREVISTO (R\$):		18.493,13
O VALOR DESTE ORÇAMENTO É DE R\$ 18.493,13 (DEZOITO MIL, QUATROCENTOS E NOVENTA E TRÊS REAIS E TREZE CENTAVOS).						

 COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA - CAGEPA GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA SUBGERENCIA DE CONTROLE OPERACIONAL - SCOB						
Obra: EXTENSÃO DE REDE DE ESGOTO : R.A. : 3552530.4						
Local: AV. MAL FLORIANO PEIXOTO, 2209 , JD TAVARES, CAMPINA GRANDE - PB						
ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	SUB-TOTAL (R\$)	TOTAL (R\$)
1.0	MÃO DE OBRA					20,40
1.1	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO (ESGOTO)	M	30,00	0,68	20,40	
2.0	SINALIZAÇÃO					116,10
2.1	SINALIZACAO ABERTA COM ILUMINAÇÃO	M	30,00	3,87	116,10	
3.0	ESCAVAÇÃO					484,25
3.1	ESCAVAÇÃO MECANICA EM TERRA ATE 2,00M	M³	1,80	5,67	10,21	
3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA EM PIÇARRO ATE 2,00M	M³	3,60	7,36	26,50	
3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA EM ROCHA BRANDA ATE 2,00M	M³	12,60	35,52	447,55	
4.0	PAVIMENTAÇÃO					681,66
4.2	RETIRADA E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M²	18,00	37,87	681,66	
5.0	REATERRO					320,28
5.1	REATERRO DE VALAS COMPACTADO MECANICAMENTE COM CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO >=95% DO PROCTO NORMAL COM APROVEITAMENTO	M³	15,30	15,80	241,74	
6.0	COLCHAO DE AREIA					78,54
6.0	COLCHAO DE AREIA	M³	2,70	29,09	78,54	
7.0	ASSENTAMENTO					93,60
7.3	ASSENTAMENTO DE TUBOS VINILFORT ULTRA JE 150	M	30,00	3,12	93,60	
8.0	MATERIAL					959,15
8.1	TUBOS VINILFORT ULTRA JE 150	M	30,00	22,15	664,50	
9.0	LIGAÇÃO COMPLETA (ESGOTO)					294,65
9.0	LIGAÇÃO COMPLETA (ESGOTO)	UN	1	294,65	294,65	
				CUSTO PREVISTO (R\$):		2.675,45
O VALOR DESTA ORÇAMENTO É DE R\$ 2.675,45 (DOIS MIL, SEISCENTOS E SETENTA E CINCO REAIS E QUARENTA E CINCO CENTAVOS).						

 COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAIBA - CAGEPA GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA SUBGERENCIA DE CONTROLE OPERACIONAL - SCOB						
Obra: EXTENSÃO DE REDE DE ESGOTO : R.A. : 3516176.0						
Local: AV. TAVARES, 193 , STO ANTONIO, CAMPINA GRANDE - PB						
ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	SUB-TOTAL (R\$)	TOTAL (R\$)
1.0	MÃO DE OBRA					150,96
1.1	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO (ESGOTO)	M	222,00	0,68	150,96	
2.0	SINALIZAÇÃO					623,82
2.1	SINALIZAÇÃO ABERTA SEM ILUMINAÇÃO	M	222,00	2,81	623,82	
3.0	ESCAVAÇÃO					6.853,02
3.1	ESCAVAÇÃO MECANICA EM TERRA ATE 2,00M	M³	46,98	5,67	266,36	
3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA EM PIÇARRO ATE 2,00M	M³	117,44	7,36	864,37	
3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA EM ROCHA BRANDA ATE 2,00M	M³	23,49	35,52	834,33	
3.4	ESCAVAÇÃO EM ROCHA DURA ATE 2,00M	M³	46,98	104,05	4.887,96	
4.0	PAVIMENTAÇÃO					3.093,89
4.1	RETIRADA E REPOSICAO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS	M²	130,20	22,89	2.980,28	
4.2	RETIRADA E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M²	3,00	37,87	113,61	
5.0	REATERRO					4.930,82
5.1	REATERRO DE VALAS COMPACTADO MECANICAMENTE COM CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO >=95% DO PROCTO NORMAL COM APROVEITAMENTO	M³	167,93	15,80	2653,26	
5.2	REATERRO DE VALAS COMPACTADO MECANICAMENTE COM CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO >=95% DO PROCTO NORMAL COM EMPRÉSTIMO	M³	46,98	36,11	1696,34	
6.0	COLCHAO DE AREIA	M³	19,98	29,09	581,22	
7.0	ASSENTAMENTO					6.494,16
7.1	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM ANEIS PRÉ-MOLDADOS ATE 2,00m DN 1,20m	UN	2	792,30	1584,60	
7.2	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM ANEIS PRÉ-MOLDADOS ATE 2,01 A 4,00m DN 1,20m	UN	3	1.405,64	4216,92	
7.3	ASSENTAMENTO DE TUBOS VINILFORT ULTRA JE 150	M	222,00	3,12	692,64	
8.0	MATERIAL					8.186,50
8.1	TUBOS VINILFORT ULTRA JE 150	M	222,00	22,15	4.917,30	
8.2	TAMPÃO C/ LOGOTIPO E LETREIRO PADRAO CAGEPA	UN	5	594,91	2.974,55	
9.0	LIGAÇÃO COMPLETA (ESGOTO)	UN	1	294,65	294,65	
				CUSTO PREVISTO (R\$):		30.333,17
O VALOR DESTE ORÇAMENTO É DE R\$ 30.333,17 (TRINTA MIL, TREZENTOS E TRINTA E TRÊS REAIS E DEZESSETE CENTAVOS).						



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA
GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA
SUBGERÊNCIA DE CONTROLE OPERACIONAL

AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE MANGABINHA
AROEIRAS - PARAÍBA

Estagiário: Epaminondas Pedro da Silva

CAMPINA GRANDE – PB
JULHO DE 2009

 COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAIBA - CAGEPA GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA SUBGERENCIA DE CONTROLE OPERACIONAL - SCOB						
Obra: AMPLIAÇÃO DA EE MANGABINHA Local: AROEIRAS - PARAIBA						
ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	SUB-TOTAL (R\$)	TOTAL (R\$)
1.0	SERVIÇOS TÉCNICOS					139,43
1.1	LOCAÇÃO DA OBRA	M²	21,45	6,50	139,43	
2.0	SERVIÇOS PRELIMINARES					23,63
2.1	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLO S/ APROVEITAMENTO	M²	1,243	19,01	23,63	
3.0	MOVIMENTO DE TERRA					239,16
3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL EM TERRA ATE 2,00M	M³	0,942	17,32	16,32	
3.2	ESCAVAÇÃO EM PIÇARRO ATE 2,00M	M³	3,768	28,56	107,61	
3.3	REATERRO COMPACTADO MANUALMENTE COM APROVEITAMENTO DO MATERIAL	M³	3,768	12,09	45,56	
3.4	REATERRO COMPACTADO MANUALMENTE COM MATERIAL DE EMPRESTIMO	M³	2,092	30,78	64,39	
3.5	BOTA FORA DE TERRA, PIÇARRO OU ROCHA BRANDA, COM CARGA MECÂNICA, DMT=1KM, INCLUSIVE LIMPEZA MANUAL	M³	0,942	5,61	5,28	
4.0	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					9.481,44
4.1	CONCRETO ARMADO FCK >= 25MPA	M³	2,766	1.795,77	4.967,10	
4.2	FORMA DE TABUAS PARA ESTRUTURAS	M²	40,86	50,95	2.081,82	
4.3	LAJE PRE-MOLDADA PARA FORRO	M²	41,86	53,03	2.219,84	
4.4	FORMA COM TABUAS PARA FUNDAÇÕES E MUROS - UTILIZAÇÃO 5 VEZES	M²	7,70	27,64	212,69	
5.0	FECHAMENTO					16.454,51
5.1	ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS DE 1/2 VEZ	M²	53,97	24,80	1.338,46	
5.2	ELEMENTOS VAZADOS DE CERÂMICA	M²	7,05	73,27	516,55	
5.3	FUNDAÇÃO EM ALVENARIA DE PEDRA CALCÁREA ARGAMASSADA	M³	6,123	175,20	1.072,75	
5.4	COBERTA DE TELHAS FIBROCIMENTO ONDULADA INC. MADEIRAMENTO	M²	41,86	65,42	2.738,74	
5.5	ESQUADRIA DE MADEIRA INCLUSIVE ASSENTAMENTO E FERRAGENS	M²	42,86	230,69	9.888,30	
5.6	JANELA BASCULHANTE INCLUSIVE VIDROS	M²	1,65	151,54	250,04	
5.7	VIDRO LAMINADO TEMPERADO INCOLOR 19MM	M²	1,32	492,17	649,67	
6.0	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES					9.228,19
6.1	CHAPISCO DE ADERENCIA	M²	143,14	2,69	385,06	
6.2	MASSA ÚNICA	M²	297,29	12,95	3.849,88	
6.3	AZULEJO BRANCO, INCLUSIVE EMBOCO	M²	8,67	34,10	295,65	
6.4	PISO CIMENTADO LISO	M²	19,94	13,70	273,11	
6.5	PISO CERAMICO COMUM	M²	2,54	45,41	115,43	
6.6	PINTURA A CAL EM 3 DEMÃOS	M²	133,27	3,65	486,42	
6.7	PINTURA PVA INTERNA	M²	287,77	7,53	2.166,89	
6.8	PINTURA PVA EXTERNA	M²	200,65	7,68	1.540,99	
6.9	PINTURA A ÓLEO NAS ESQUADRIAS	M²	3,36	9,18	30,84	
6.10	PINTURA A OLEO EM ESQUADRIAS DE MADEIRA INC. EMASSAMENTO	M²	5,46	15,37	83,92	
				CUSTO PREVISTO (R\$):	35.566,36	
O VALOR DESTA ORÇAMENTO É DE R\$ 35.566,36 (TRINTA E CINCO MIL, QUINHENTOS E SESENTA E SEIS REAIS E TRINTA E SEIS CENTAVOS).						