



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO E MONITORIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

SUPERVISIONADO

PROFESSOR SUPERVISOR: JOÃO BATISTA QUEIROZ DE CARVALHO

ALUNO: FERNANDO RAMOS ARAGÃO SOBRINHO

MATRÍCULA: 20021080

- CAMPINA GRANDE, SETEMBRO DE 2007





Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

RELATÓRIO CURRICULAR REALIZADO
NA COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DA
PARAÍBA - CAGEPA

Fernando Ramos Aragão Sobrinho
Aluno de Graduação em Engenharia Civil


Profº João Batista Queiroz de Carvalho
Orientador



Expedito Honório Ribeiro
Engº Responsável

CAMPINA GRANDE, SETEMBRO DE 2007

AGRADECIMENTOS

A Deus, causa maior de toda existência, grande fortaleza nos momentos difíceis, que sempre gera oportunidades de crescimento, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho.

Aos meus pais pelo amor, carinho, paciência e dedicação de toda uma vida e principalmente por me darem a oportunidade de crescer pessoalmente e profissionalmente.

Ao meu avô agradeço o fato de estar sempre presente na minha vida de forma tão atenciosa e paciente.

Ao professor João Batista Queiroz de Carvalho pela disposição de repassar um pouco dos conhecimentos teóricos e práticos, que tenho certeza que estarão comigo durante toda minha jornada.

A Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), na pessoa do engenheiro Expedito Honório Ribeiro pela amizade, paciência, disposição e auxílio na aquisição de conhecimentos não aprendidos na universidade.

SUMÁRIO

Capítulo 1	6
1.1. APRESENTAÇÃO	6
1.2. OBJETIVOS	6
Capítulo 2	7
2.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	7
2.2. RELACIONAMENTO COM A SOCIEDADE	8
2.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA	10
2.4. UNIDADE DE NEGÓCIO DA BORBOREMA	11
Capítulo 3	26
3.1. INSTALAÇÃO DE REDE DE ESGOSTO	26
3.2. EXTENSÃO DE REDE DE ÁGUA	27
3.3. RECUPERAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES	27
3.4. R9, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 3 E AO LABORATÓRIO DE HIDRÔMETRIA	28
3.4.1 R9	28
3.4.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 3 (E3)	30
3.4.3 LABORATÓRIO DE HIDRÔMETRIA	30
Capítulo 4	31
4.1. Considerações Finais	31
CAPÍTULO 5	32
5.1. BIBLIOGRAFIA	32
ANEXOS	

1.1. APRESENTAÇÃO

O Presente trabalho relata o estágio supervisionado realizado por **Fernando Ramos Aragão Sobrinho**, matriculado no curso de graduação em Engenharia Civil na UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG) – CAMPOS I, sob o número da matrícula 20021080, realizado na COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DA PARAÍBA (CAGEPA)- REGIONAL DA BORBOREMA.

As atividades realizadas durante o estágio compreende a carga horária total de 180 horas, correspondendo a 6 créditos, tendo como orientador o Professor **João Batista Queiroz de Carvalho**

1.2. OBJETIVO

A finalidade do estágio supervisionado é proporcionar ao estudante de Engenharia Civil o contacto com o futuro ambiente de trabalho, embora o mesmo não seja restrito apenas as obras.

A importância desse convívio com o ambiente de trabalho põem em prática toda a teoria adquirida decorrer do curso, assim como entrosar o futuro profissional com outras categorias de trabalhadores que fazem parte do dia-a-dia do Engenheiro, como: Carpinteiros, Serventes, Mestre de obras, Encanadores, Eletricistas, etc.

2.1 CAGEPA

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 Unidades de Negócio 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.

A diretoria da Cagepa definiu procedimentos para a melhor execução dos projetos definidos como metas. Para isso, vem implementando junto aos colaboradores da empresa princípios que visam a descentralização, com autonomia das decisões; o fortalecimento das Gerências Regionais para que tenham forte atuação na administração dos recursos hídricos das suas regiões; a implementação de um novo relacionamento com prefeitos de quem o poder é concedente, e a transparência, controle e acesso aberto às informações.



Foto: 1 – 2 : Implantação de rede de abastecimento de água.(ano 1967)

2.2. RELACIONAMENTO COM A COMUNIDADE:

- Missão

Atender as necessidades de Saneamento Ambiental da população, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e da saúde pública dos paraibanos.

- Visão

Ser uma empresa de referência no setor de Saneamento Ambiental.

- Negócio

Prover soluções em Saneamento Ambiental, com qualidade.

- Crenças

- A satisfação do cliente;
- A inovação com simplicidade;
- A responsabilidade social e ambiental;
- A transparência;
- O espírito de equipe.

- A satisfação do cliente

- Considerando o cliente como foco central e principal empregador e sua satisfação como valor fundamental;
- Conhecendo, se comprometendo e se antecipando, de forma proativa, às suas necessidades;
- Atendendo com velocidade, flexibilidade e com qualidade os seus anseios e necessidades;
- Oferecendo produtos e serviços com qualidade e preço justo, garantindo a sua execução/ entrega dentro dos prazos estabelecidos.

- A inovação

- Fazendo mudanças em tecnologia, métodos e processos para melhorar os serviços da empresa e a qualidade dos serviços prestados aos clientes;

- Desenvolvendo e exigindo uma postura de iniciativa, criatividade e dinamismo, libertando a capacidade de inovar, de sonhar;
- Desenvolvendo um processo de melhorias contínuas com simplicidade, objetividade e qualidade.

- A responsabilidade social e ambiental

- Interagindo com a sociedade e com o meio ambiente com atitudes e ações relativas à preservação ambiental;
- Realizando com qualidade e agilidade, as atividades que afetam diretamente os cidadão;
- Apoiando ações e atividades sociais, culturais e esportivas, características de empresa cidadã;
- Buscando o equilíbrio na gestão das dimensões econômicas (negócio), social e política.

- A Transparência

- Exercendo as relações da empresa com o ambiente externo (clientes e sociedade) e interno (colaboradores) baseadas n respeito mútuo, na ética, na clareza do pensamento e na transparência das ações;
- Praticando os princípios da Governança Corporativa, disponibilizando e tomando acessível ao público interno e externo as informações e os atos da empresa;
- Assumindo os erros, exercendo a capacidade de corrigi-los e evitando sua repetição.

- Espírito de equipe

- Desenvolvendo o conceito e a visão global do negócio da empresa e das suas responsabilidades, fundamentando essa postura no comprometimento com as políticas, diretrizes, objetivos e metas da organização;
- Cooperando e agindo em conjunto, minimizando os conflitos e maximizando a troca de informações;
- Valorizando o trabalho em equipe, contribuindo para que o coletivismo prevaleça sobre o individualismo, buscando a formação de um time forte e integrado que persegue objetivos comuns.

Além disto, o direcionamento Estratégico para a construção da Excelência Empresarial da Cagepa está focado:

- Na Gestão Corporativa
- Na Satisfação do Cliente
- Na Valorização dos Colaboradores
- Na Postura de Empresa Socialmente Responsável

FOCO - Gestão Corporativa

ESTRATÉGIA

- Mudanças corporativas
- Melhorias no processo produtivo
- Eficácia nos resultados

DIRETRIZES

- Modernizar e racionalizar métodos e processos operacionais e administrativos, objetivando melhorar a eficiência organizacional
- Assegurar o desenvolvimento organizacional, tecnológico e dos recursos humanos, de forma permanente e contínua
- Definir a Política de negociação e obtenção de concessões, expandindo a área de operação na busca da universalização dos serviços
- Desenvolver programa de Comunicação Institucional, oferecendo maior visibilidade das ações realizadas pela empresa e fortalecendo positivamente a imagem do Governo
- Desenvolver programas que assegurem, como padrão de excelência, um índice de 100% de tratamento da água distribuída e do esgoto coletado
- Desenvolver processos que assegurem a negociação de objetivos e metas e a avaliação crítica do desempenho empresarial, de forma a criar uma cultura da empresa movida a objetivos, entregando resultados

2.3. Estrutura organizacional da empresa:

Em anexo, segue o organograma da CAGEPA. Anexo I.

2.4. Unidade de Negócios da Borborema:

A unidade de negócios da Borborema se situa na Cidade de Campina Grande – Pb. Sua coordenação geral é exercida por Geraldo Nobre Cavalcanti. Atualmente, esta unidade de negócios conta 67 municípios dentro de sua área de influência. Além disso, com 22 vilas e distritos. Destas cidades, 61 são operadas e coordenadas pela unidade de negócios. No total, esta unidade conta com 195.417 ligações de água e 66.813 ligações de esgoto, sendo, portanto, 93,19 % da população atendida com água potável e 37,46% da população também é atendida com coleta de esgoto.

Sua estrutura funcional conta com engenheiros, técnicos operacionais, operadores de estações elevatórias e agentes de manutenção. Além disto, conta com funcionários prestadores de serviço.

A distribuição de quadros de funcionários é feita de modo a ser ter constante abastecimento d'água em todas as cidades operadas pela unidade de negócios. Para isto, esta unidade de negócios porta de distribuição de gerências localizadas. Sendo estas, Gerência Administrativa / Financeira, gerência de tratamento e controle de qualidade de água e Esgotos, Gerência de Manutenção de água, Gerência de manutenção de esgoto, Gerência de Controle Operacional, Gerência de cadastro comercial. Conta também com 3 distritos operacionais, sendo estes o distrito da Micro Região da Depuradora, o distrito da Micro Região do Monte Santo, e o distrito da micro Região do Cariri. Além disto, conta com a Coordenação das Agências Locais.

- Gerência Administrativa / Financeira: Responsável pela coordenação administrativa e financeira da Unidade de Negócios. Subdivide-se em Assessoria Jurídica, Assessoria de Comunicação, Almoxarifado, Setor Pessoal, Centro de Processamento de Dados, Setor de Patrimônio, Setor de Recursos Humanos, Setor de Bem-Estar, Setor de Compras, Setor Financeiro, Protocolo, Setor de Limpeza e, finalmente, setor de transportes. Sua coordenação é feito pelo Engº Exedito Honório.

A divisão de Manutenção de Água (DMAN):

A divisão de Manutenção de Água, gerenciada pelo Engº Ronaldo Amâncio Meneses, conta atualmente com 4 subdivisões, sendo estas:

- **SAAL:** Setor de Atendimento das Agências Locais. É coordenado pelo Técnico Operacional Ronaldo de Oliveira Montenegro. Conta como funções básicas a manutenção da operação de sistemas do interior, desde o sistema de captação até o ponto final do abastecimento. Conta com o apoio

das agências locais, prestando auxílio nos vazamentos de menor diâmetro e acompanhamento geral de novas instalações e necessidades futuras.

- **SOEM:** Setor de oficina eletro-mecânica. É coordenado pelo técnico operacional Edmar. Conta como função básica a manutenção dos equipamentos utilizados no regional da borborema.
- **SMEN:** Setor de manutenção eletro-mecânica. É coordenado pelo técnico em Eletrotécnico Gomes. Como função básica está a manutenção de equipamentos elétricos e mecânicos do sistema de abastecimento de Campina Grande e Primeira Elevatória do Sistema Adutor do Cariri.
- **SMAN:** Setor de manutenção pesada da unidade de negócios da Borborema. É coordenado por Zuza. Tem como função básica a operação e manutenção dos sistemas de abastecimento, tendo como prioridade as adutoras e tubulações acima de 200mm.

A divisão de manutenção de água da unidade de negócios da Borborema é responsável pela operação e manutenção de 62 cidades com abastecimento d'água. Destas cidades, trabalhadas em 47 sistemas de abastecimento d'água, têm – se, no total, 28 estações elevatórias de Água bruta, 28 estações de tratamento d'água, 37 estações elevatórias de água tratada e 72 reservatórios. Além disto, uma quantidade de adutoras aproximada em 1.000 Km, com diâmetros variando de 1200mm a 32mm. Possui como materiais destas adutoras, Cimento Amianto, Cloreto de Polivinila (PVC) DeF°F°, Ferro Fundido, PVC PBA, RPVC, Aço, VinilFert. Além disto, em cada cidade, dentro do sistema de distribuição, possui-se tubulação de F°F°, PVC PBA, Cimento Amianto, com diâmetros variando entre 500 mm a 25mm. Toda esta operação das cidades estão sob a jurisdição da divisão de manutenção de água. A seguir, segue um resumo aproximado de todos esses sistemas, e o que de fato funciona sob a responsabilidade desta divisão:

- **Sistema de abastecimento de São Sebastião de Lagoa de roça:** Sua captação é feita no Açude São Sebastião (Cap.: 453.075 m³) por meio de sifão ou bomba na Beira d'Água. Ocorre seu envio de água bruta por meio de gravidade, onde é tratada em ETA. Após isto, passa pela EEAT (estação Elevatória de Água tratada) que manda água para dois reservatórios a uma vazão de 32 m³/h e a 112 m.c.a. O primeiro reservatório, é elevado com capacidade de 150 m³, serve para alimentação da rede de distribuição de água. Sua ligação entre a elevatória de água tratada e o reservatório se dá por meio de uma adutora (Φ 100 mm) em F°F° com comprimento de 1326 m. O segundo reservatório é apoiado, com capacidade de 25 m³, é utilizado para a lavagem dos filtros.

- **Sistema de abastecimento de Riacho de Santo Antônio, Canudos e Marinho:** Sua captação é feita no Açude Canudos (Cap.: ... m³) por meio de Como processo alternativo, em baixa do Açude Canudos, pode ser feita captação no Açude Boqueirão por meio de bomba na beira d'água. Logo após a saída do açude Canudos, Têm-se uma estação elevatória de Água Bruta que recalca água para as três cidades. No caso de Riacho de Santo Antônio, segue uma adução até a ETA por meio de tubulação de PVC (Φ100mm) até uma caixa de Passagem, onde se faz a conversão de tubulação de PVC (Φ75mm). Após a ETA, faz-se adução de água tratada para o reservatório elevado, com capacidade de 100 m³. Nestes reservatórios, utiliza-se água para alimentação da rede de distribuição e lavagem dos filtros. No caso de Canudos e Marinho, faz-se adução de água em tubulação de PVC (Φ75mm) até o ponto de divisão da rede. No direcionamento à canudos, uma tubulação de PVC (Φ50mm) até a chegada em Canudos, onde se disponibiliza água em cisterna (20m³). No direcionamento à marinho, faz-se adução em tubulação PVC (Φ75mm) até o reservatório, apelidado de tanque de pedra , que alimenta, por gravidade, a cidade de Marinho.
- **Sistema de Abastecimento de Picuí:** Sua captação é feita no açude Várzea Grande (Cap.: 21.532.659 m³). Faz-se recebimento de água até a EEAB-1(Q=133m³/h e H=112 m.c.a), que recalca água bruta até a EEAB-2 por meio de tubulação de F^oF^o (Φ200mm). Na EEAB-2 (Q=133m³/h e H=80 m.c.a.), se envia água a ETA, por meio de tubulação de F^oF^o (Φ200mm). Na ETA, parte desta água segue para a EEAT (Q=? m³/h e H=20,0m.c.a.) para a adução de água para o Reservatório Elevado (cap.: 250 m³) para a lavagem de filtros. O restante da água Tratada da ETA segue para o Reservatório Apoiado (Cap.: 500m³) de modo a se fazer alimentação da rede de distribuição de água.
- **Sistema de Abastecimento de Ouro Velho e Prata:** Ocorre por meio da captação no Açude São Paulo (Cap.: 19.249.250 m³). Possui duas elevatórias distintas, sendo uma para abastecimento de Prata e a outra para a cidade de Ouro Velho. Para a cidade de Ouro Velho, na EEAB de Prata (Q=18 m³/h e H=120 m.c.a), recalca-se água para a ETA por meio de tubulação de PVC(Φ75mm). Logo após seu tratamento, a água é enviada por gravidade para o reservatório elevado da cidade (cap.: 150 m³), onde se usa água para a lavagem de filtros e alimentação da rede de distribuição. No caso de Ouro Velho, sua EEAB (Q=26 m³/h e H=83 m.c.a) recalca

água para a ETA por meio da Tubulação de PVC ($\Phi 100\text{mm}$). Logo após ETA, têm-se uma EEAT ($Q=26\text{m}^3/\text{h}$ e $H=19\text{ m.c.a}$) recalçando água para o reservatório Elevado (Cap.: 150 m^3) para ter sua água utilizada em lavagem de filtros e Alimentação de rede de distribuição.

- **Sistema de Abastecimento de nova Palmeira:** Possui como captação o açude Caldeirão (cap.: $1.227.250\text{ m}^3$). Após isto, têm-se EEAB ($Q=16\text{m}^3/\text{h}$ e $H=138\text{ m.c.a}$) mandando água para ETA compacta por meio de tubulação de PVC ($\Phi 75\text{mm}$) em 5.236 m . Após a ETA, faz-se envio para o Reservatório Apoiado (Cap.: 55 m^3) por meio da tubulação de PVC ($\Phi 75\text{ mm}$) por gravidade. Neste reservatório Apoiado, faz-se alimentação da rede de distribuição e Lavagem de Filtros.
- **Sistema de Abastecimento de Natuba:** Sua captação é feita por meio de barragem de nível, em dois pontos distintos. Toda esta captação é enviada por gravidade a ETA por tubulação de PVC ($\Phi 100\text{mm}$). Após isto, Parte desta água segue por Gravidade para o Reservatório Apoiado (Cap.: 180 m^3), onde se faz a distribuição para a parte baixa da Cidade. Uma segunda parte desta água segue por meio de EEAT ($Q=\dots\text{ m}^3/\text{h}$ e $H=\dots\text{ m.c.a}$) para um reservatório elevado (Cap.: 150 m^3) por meio de tubulação de VinilFert ($\Phi 150\text{mm}$). Neste reservatório, utiliza-se água para Lavagem de Filtros da ETA e Alimentação da rede de Distribuição de água na parte alta da cidade.
- **Sistema de Abastecimento de Montadas:** Sua captação é feita no Açude emídio (cap.: 415.470 m^3). Logo após a saída de água do manancial, possui uma EEAB ($Q=16\text{m}^3/\text{h}$ e $H=110\text{m.c.a}$) que recalca água para a ETA por meio de tubulação de FºFº ($\Phi 100\text{mm}$) numa distância de 4.250 m . Após a ETA, segue a uma EEAT ($Q=14,86\text{ m}^3/\text{h}$ e $H=16,1\text{ m.c.a}$) para um reservatório Elevado (cap.: 150 m^3) para lavagem de filtros e alimentação da rede de distribuição.
- **Sistema de Abastecimento de Massaranduba:** Sua captação ocorre no Açude Massaranduba (Cap.: 604.390 m^3) por meio de fluante bombeado. A partir disto, recalca-se água até a EEAB do sitio Chupadouro ($Q=32\text{ m}^3/\text{h}$ e $H=218\text{ m.c.a}$) onde se faz adução até

a ETA da cidade por meio de tubulação de F°F° (Φ 100mm) num comprimento de 3.538 m. A partir da ETA, parte da água tratada segue por Gravidade para a distribuição na parte baixa da cidade. O restante da água segue, por meio da EEAT, para o Reservatório Elevado (Cap.: 150 m³) por meio da tubulação de F°F° (Φ 100mm). A partir do reservatório, parte desta água segue para a alimentação da rede de distribuição e a parte retorna para a lavagem de filtros da ETA.

- **Sistema de Abastecimento de Chã dos Pereiros, Ingá, Pontinas e Riachão:** Sua captação ocorre no Açude Chã dos Pereiros (Cap.: 1.776.100 m³), tendo sua água enviada por gravidade até a EEAB-1. Na EEAB-1 (Q=162 m³/h e H=78,0 m.c.a.), faz-se adução de água bruta pelo sistema em parte para a ETA de Pontinas e outra parte segue para a ETA de Ingá. Na ETA de Pontinas, saem água para abastecimento de Chã dos Pereiros, Pontinas e Riachão. A saída para Chã dos Pereiros ocorre por meio de EEAT para o reservatório elevado de Chã dos Pereiros (Cap.: 150 m³). A saída para Pontinas é feita por meio de gravidade em tubulação de F°F° (Φ 75mm) para o Reservatório elevado (Cap.: 100 m³). O sistema de adução para riachão de bacamarte se dá por meio de Bomba Booster que recalca água para o reservatório semi-enterrado (Cap.: 150 m³) por meio de tubulação de F°F° (Φ 75mm). Já seguindo o trecho de Adução de água bruta para a cidade de Ingá, esta é feita por meio de tubulação de Cimento Amianto (Φ 200mm) em 7.800 m, na qual segue para a ETA de Ingá. Depois da ETA, segue para dois direcionamentos distintos: uma, por EEAT, segue para Reservatório Elevado (Cap.: 50m³) para uso em lavagem de Filtros. A segunda parte da água segue por gravidade para o Reservatório apoiado (Cap.: 350m³) para a alimentação da Rede de distribuição.
- **Sistema de Abastecimento de Itatuba:** sua Captação é feita pelo açude Serra Velha (cap.: 689.900 m³). A água segue por gravidade até a ETA, por meio de tubulação de Vinilfert e F°F° (Φ 150mm). Da ETA, segue até a EEAT (Q=54 m³/h e H=45m.c.a) onde é recalca até o reservatório Semi-enterrado (cap.: 400m³) por meio de tubulação de Vinilfert (Φ 150mm). Este reservatório, serve de abastecimento d'água á cidade e a lavagem dos Filtros da ETA da cidade. Finalmente, a tubulação de saída p/ a cidade, sendo feita por Φ 200mm na saída do reservatório.

- **Sistema de Abastecimento de Mogeiro:** Sua captação é feita por meio de poço amazonas construído no rio Paraíba. Por sobre o poço amazonas, possui-se a primeira EEAB (Q=53 m³/h e H=23 m.c.a). A partir disto, segue pra segunda EEAB (Q=53 m³/h e H=85,6m.c.a). A partir disto, segue por tubulação de vinilfert (Φ150mm) durante 1.020 m. A partir disto, encontra um TAU, local em que sofre processo de cloração e faz-se os ajustes da pressão, seguindo a seguir seu percurso por tubulação Vinilfert (Φ150mm), num comprimento de 5.465m. Logo após este recho, a rede se ramifica em duas partes, sendo estas uma parte ao setor alto de Mogeiro, e outra seguindo para o Reservatório Apoiado(Cap.: 100 m³) de onde se faz a distribuição de água para o restante da cidade.
- **Sistema de Abastecimento de Monteiro:** Sua captação atualmente está sendo feita pelo açude Pocinhos. Logo após a sai captação, segue até a EEAB 1 (Q=161 m³/h e H=110 m.c.a). Após isto, segue, em tubulação de Vinilfert (Φ150mm) durante 3800m em tubulação dupla. Neste ponto, encontra uma Caixa de Quebra de Pressão. onde prossegue em tubulação de vinilfert (Φ250mm) durante 5.944m. Ocorre então redução de tubulação de Vinilfert (Φ200mm) até a sua chegada na ETA. Da ETA, segue para o reservatório Semi-Enterrado (Cap.: 1225 m³) , de onde a rede passa então a se dividir em três partes: uma primeira, que segue para uma EEAT, de onde se recalca água para a lavagem de Filtros da ETA. O Segundo trecho, de PVC (Φ300mm) era uma antiga saída na qual, se contem a junção do com o terceiro trecho, sendo este uma tubulação de PVC (Φ200mm) que segue em parte para a EEAT que recalca água para a o Reservatório Elevado (Cap.: 200 m³) que alimenta o conjunto Mutirão, e uma segunda parte, que segue por gravidade para alimentação do restante da Cidade De Monteiro. Além disto, a cidade de Monteiro, se encontra beneficiada com água do sistema Adutor do Congo, que se encontra em processo de implantação.
- **Sistema de abastecimento de Cuité/Nova Floresta:** Sua captação é feita pelo Açude Boqueirão do Cais (Cap.: 12.367.300 m³) por meio de flutuante por gravidade. A partir disto, segue por Gravidade até a EEAB -1 (Q=200m³/h e H=277m.c.a). Após a EEAB, ela segue em tubulação de FºFº (Φ300mm) até a ETA, distante 8.000m. Na ETA, a sua saída divide-se em duas: A primeira, na EEAT-1 (Q=140m³/h e H=30,0 m.c.a) que recalca água para a cidade de Cuité, onde uma parte da água segue para o reservatório Elevado (Cap.: 220 m³), usado para Lavagem de Filtros e Alimentação da Rede de

distribuição e o reservatório Elevado (Cap.: 300 m³) utilizado para a distribuição. Além disto, parte desta água segue por gravidade até um reservatório Semi-Enterrado (Cap.: 800 m³) de onde se faz o recalque de água por meio de uma EEAT (Q=60 m³/h e H=30 m.c.a) para o reservatório elevado (cap.: 270 m³). A partir deste reservatório, faz-se a alimentação da rede de distribuição.

- **Sistema de Abastecimento de Puxinanã:** Sua captação ocorre no açude Milha (Cap.: 580.271 m³) por meio de flutuante por gravidade. Ocorre a sua ida, até a EEAB (Q=25 m³/h e H=69,0 m.c.a). Neste ponto, a água é recalçada para a ETA. Após tratada, segue parte por gravidade até o reservatório apoiado (cap.: 170 m³) seguindo para a distribuição. Na segunda saída, segue até a EEAT, de onde é recalçada para o Reservatório Elevado (cap.: 250 m³) de onde segue para a lavagem de filtros da ETA e a distribuição.
- **Sistema de Abastecimento de São João do Cariri:** Sua captação é feita junto ao poço amazonas no rio Taperoá. Por sobre o poço amazonas, têm-se uma EEAB. A partir disto, segue por recalque sofre cloração e segue para o reservatório Apoiado (cap.: 150 m³) de onde segue para distribuição. Neste sistema, está em fase de implantação o sistema adutor do Congo, que desativará o sistema antigo e terá o abastecimento sendo feito unicamente por este novo sistema.
- **Sistema de Abastecimento de Sumé:** Sua Captação é feita junto ao canal de concreto de saída do açude público de Sumé (cap.: 44.864.100 m³). Neste canal, é feita a sucção para que a EEAB recalque água para a ETA por meio da tubulação de F°F° (Φ200 mm).). Após a ETA, a água sofre recalque para o reservatório elevado 2 (Cap.: 200 m³), por meio da EEAT, utilizado para a lavagem de filtros. Além disto, a água segue pela EEAT, para o reservatório Elevado 1 (Cap.: 250 m³) por meio da tubulação de F°F° (Φ250mm) para a alimentação de um segundo reservatório Elevado 3 (Cap.: 50m³), que é utilizado como poço de sucção para a alimentação do Conjunto Habitacional Pedro Ferreira Filho e conjunto Habitacional Cehap. Ainda saindo do Reservatório elevado 2 , faz-se a distribuição a cidade de Sumé. Além disto, o sistema de abastecimento de Sumé se encontra beneficiado com o sistema Adutor do Congo, que ainda se encontra em fase de Implantação.

- **Sistema de Abastecimento de Serra Redonda:** A captação é feita junto açude Chupadouro (Cap.: 634.520 m³) de cuja processo é feito por sucção no fundo da Barragem com saída em Tubulação de F^oF^o (Φ200 mm). Neste ponto, encontra-se com uma EEAB (Q=40 m³/s e H=96 m.c.a) que recalca água até uma primeira caixa de Quebra de Pressão em tubulação de F^oF^o (Φ150 mm) durante 1680 m. Após isto, novamente se segue em tubulação de F^oF^o (Φ100 mm) até chegar na Segunda caixa de Quebra de Pressão. Com isto, continua a seguir seu caminho em tubulação de F^oF^o (Φ100 mm) até encontrar a ETA, distante 300 m. Na ETA, após a água sofrer o tratamento adequado, segue por gravidade até o Reservatório Apoiado (Cap.: 200 m³), de onde se segue para a rede de distribuição.
- **Sistema de Abastecimento de Barra de Santa Rosa:** A captação é feita junto ao açude Poleiros (Cap.: 7.933.700 m³). Segue por gravidade até a EEAB (Q=124 m³/h e H=51,3 m.c.a) por meio de tubulação de Vinilfert (Φ300 mm) dentro de um trecho de 3.200 m. Neste ponto, a mesma sofre recalque e segue a ETA da Cidade, por meio de tubulação de F^oF^o (Φ200 mm) numa distância de 1.150 m. Após o processo de tratamento, segue para o Reservatório semi-Enterrado (Cap.: ... m³) no qual se faz a utilização como poço de Sucção da EEAT (Q=124m³/h e H=23 m.c.a). Nesta EEAT, recalca-se água para o reservatório Elevado da Cidade (cap.: 370 m³) que faz a sua distribuição para parte baixa e Alta da Cidade, além de fazer a lavagem de Filtros da ETA.
- **Sistema de Abastecimento de Serra Branca:** A captação está sendo feita, atualmente, no açude Serra Branca I(cap.: 2.117.062 m³). Em épocas de Cheia do Açude Serra Branca II(Cap.: 14.042.568 m³), este é o ponto de captação de água do sistema. Pelas condições de Potabilidade da água nos mananciais, sofre somente o processo de cloração dentro da rede, de onde segue para o reservatório Elevado (cap.: 300 m³). Neste ponto, faz-se a Distribuição de água para a rede de abastecimento residencial. Esta cidade, se encontra beneficiada com o sistema adutor do Congo, no qual se encontra em fase de implantação.

- **Sistema de Abastecimento de São José dos Cordeiros:** Sua captação é feita no açude São José (cap.: 959.000 m³) por meio de retirada no fundo da barragem. Após isto, passa pela EEAB (Q=18 m³/h e H=40 m.c.a) onde se recalca água para a ETA por meio de uma tubulação de PVC (Φ75 mm) numa distância de 2.000 m. Após a passagem na ETA, caminha para a EEAT (Q=18 m³/h e H=14 m.c.a) onde se recalca água para o reservatório Elevado da Cidade (Cap.: 100 m³). Com isto, parte da água segue para distribuição enquanto o restante é usado para a lavagem dos filtros da Estação de Tratamento.
- **Sistema de Abastecimento de Frei Martinho:** A captação é feita junto a Uma barragem Subterrânea. Junto à saída do poço, usa-se uma EEAB (Q=12 m³/h e H=45 m.c.a) onde se recalca água para ETA. Segue por meio de tubulação de PVC (Φ75 mm) durante 1.440 m. Na ETA, a Mesma sofre tratamento e segue por gravidade até o Reservatório Elevado (Cap.: 50 m³) Onde se faz a distribuição para a rede de abastecimento. Ainda possui como processo alternativo, a captação no Açude Várzea Grande (cap.: 21.532.659 m³) de onde se envia água, por meio da EEAB (Q=30 m³/h e H=87,0 m.c.a) para a ETA. O Envio é feito por tubulação de Vinilfert (Φ150 mm no começo e Φ100 mm no final) numa distância de 18.000 m, seguindo a rota citada anteriormente.
- **Sistema de Caturité e Curralinho:** Sua Captação é feita no Açude Boqueirão (cap.: 5411.686.287 m³) juntamente com a captação do Sistema de Abastecimento de Campina Grande. Sua Diferenciação ocorre na ETA de Gravatá, de onde segue, por meio de Bomba Booster, para a cidade de Caturité. Segue por meio de Tubulação de PVC (Φ100mm) numa distância de 2.430 m até sua divisão, onde, segue em parte para a comunidade Paulo de Souza por meio de tubulação de PVC (Φ32 mm) e o restante segue para o reservatório Elevado (Cap.: 50 m³) com tubulação de PVC (Φ75 mm) numa distância de 3.090 m. Neste reservatório, parte da água segue para a Cidade de Caturité. O restante segue para a comunidade Curralinho, por meio de tubulação de PVC (Φ75 mm) até seu encontro com a EEAT. Nesta EEAT, segue para o reservatório elevado (Cap.: 40 m³) de onde se faz a distribuição de água para as comunidade Curralinho de Cima e Curralinho de Baixo.

- **Sistema de Abastecimento de Umbuzeiro:** Sua Captação é feita no Barragem de nível e parte de Derivação de um Rio por meio de bomba na Beira d'água. Segue para a ETA, onde sofre tratamento. A partir disto, segue para a EEAT (Q=35,0 m³/h e H=130,0 m.c.a) onde sofre Recalque até o reservatório Semi-Enterrado (cap.: 500 m³). Neste ponto, parte da água já segue para a Distribuição na Parte Baixa da Cidade, enquanto a parte restante, segue, por meio da EEAT (Q=15,0 m³/h e H=48,0 m.c.a), para o reservatório Elevado (cap.: 50 m³) onde ocorre a distribuição para a parte Alta da cidade.
- **Sistema de Abastecimento de Algodão de Jandaíra:** A captação é feita no Açude Algodão (Cap.: 1.025.425 m³) por meio de sifão ou bomba na Beira d'água, a depender dos níveis do manancial. Com isto, a água sofre recalque, por meio da EEAB até o encontro da ETA. Seu envio é feito por meio de tubulação de PVC (Φ75 mm) dentro de 1000 m , aproximadamente. Com isto, a água sofre tratamento e segue por gravidade ao reservatório Apoiado (Cap.: 50 m³) onde se faz o uso para a alimentação da rede de distribuição e lavagem de filtros da ETA.
- **Sistema de Abastecimento de Areia:** Sua captação na Barragem Mazagão I e a segunda na Barragem Mazagão II. Na primeira barragem, faz-se uma primeira captação, onde se tem uma EEAB rumando a uma segunda EEAB. Nesta segunda EEAB, que recebe também a Água advinda da Barragem Mazagão II, faz-se recalque (Q=164 m³/h e H=195,0 m.c.a) por meio de tubulação de FºFº (Φ200 mm) até o encontro da Terceira EEAB, distante 2.800 m. Nesta EEAB (Q=164,0 m³/h e H=145 m.c.a), faz-se recalque para a ETA , por meio de tubulação de FºFº (Φ200 mm) numa distância de 1.060 m. A partir disto, sofre novamente recalque até a chegada na cidade. Na cidade, faz-se uso de reservatório elevado (Cap.: 150 m³) por compensação.
- **Sistema de Abastecimento de Areial:** Sua captação é feita no açude Covão (Cap.: 544.900 m³) por meio de bomba na beira d'Água ou sifão, a depender do nível do manancial. Segue, então, para a EEAB (Q=13,26 m³/h e H=125,7 m.c.a) no qual recalca água para a ETA, por meio da tubulação de FºFº (Φ100 mm) numa distância de 3000 m. Após o tratamento, segue para a EEAT (Q=13,26 m³/h e H=18,75 m.c.a), no qual se recalca água para o reservatório Elevado

(Cap.: 250 m³). Este reservatório é utilizado para a alimentação da Rede de Distribuição e Lavagem dos Filtros da ETA.

- **Sistema de abastecimento de Gado bravo, Aroeiras e Boa vista de Gado Bravo:** Sua captação é feita na barragem de Acauã (Cap.: 253.000.000 m³) por meio de bomba flutuante. Segue por meio de tubulação de FºFº (Φ150 mm) numa distância de 2430 m, até o encontro com a ETA. Após o processo de Tratamento, segue para a EEAT, onde é recalçada. Após o recalque, divide-se a vazão em dois trechos. O primeiro trecho, segue por meio de tubulação de PVC e FºFº (Φ75 mm) num trecho de 1500 m, até seu encontro com o reservatório elevado (Cap.: 50 m³). Neste reservatório, faz-se a lavagem de filtros e distribuição para a comunidade do Novo Pedro Velho. O restante da água, segue por meio de tubulação de ... (Φ150mm) numa distância de 4.680 m. até o encontro com uma EEAT(Q=54 m³/h e H=157 m.c.a). Desta EEAT, recalca-se água para o reservatório Apoiado (Cap.: 500 m³), de onde se faz a distribuição para a cidade de Aroeiras. Além disto, parte desta água, é usada pela EEAT, para se recalcar água até um Stand-pipe, por meio de tubulação de PVC e FºFº (Φ75 mm) numa distância de 2.360m. Após o Stand-Pipe, segue por tubulação de PVC e FºFº (Φ100mm) numa distância de 1.940 m. Após isto, ocorre sua chegada no Reservatório Apoiado (Cap.: 150 m³). Com isto, segue por tubulação de PVC e FºFº (Φ100mm) até a cidade de Gado Bravo. Na Entrada da cidade, a devida rede se sub-divide em dois ramais. O primeiro, segue para abastecimento da cidade Aroeiras, enquanto o segundo segue por gravidade, até o encontro do Terceiro Reservatório Apoiado(Cap.: 50 m³), por meio de tubulação de ... (Φ100 mm), de cujo uso é feito para distribuição da cidade de Boa Vista de Gado Bravo.
- **Sistema de Abastecimento de Barra de São Miguel:** Sua Captação ocorre no açude Bichinhos (Cap.: 4.574.325 m³), por meio de bomba na beira d'água. Após isto, segue para a ETA, por meio de tubulação de FºFº (Φ150 mm) numa distância de 150m . Após o processo de tratamento, segue até a EEAT (Q=25 m³/h e H=20,0 m.c.a). Neste ponto, sofre recalque para o reservatório Elevado (Cap.: 150 m³), onde segue para a rede de distribuição ou lavagem de Filtros. Além disto, a cidade dispõe de poços profundos que funcionam durante os períodos de seca no manancial abastecedor.

- **Sistema de Abastecimento do Congo:** Sua Captação ocorre no Açude do Congo (Cap.: 69.965.945 m³) por meio de captação Flutuante. Após isto, segue para a EEAB. Após isto, a água segue por recalque até a ETA, por meio de tubulação de Cimento Amianto (Φ200 mm) numa distância de 2.570 m. Após o processo de tratamento na ETA, segue para a EEAT. Nesta EEAT, se recalca água para dois reservatórios, sendo o primeiro, Elevado (cap.: 100 m³) usado somente para a Lavagem de Filtros, e o segundo reservatório elevado (Cap.: 300 m³), onde se faz a distribuição para a rede.
- **Sistema de Abastecimento de Coxixola:** A captação, neste sistema, é feito no Açude lagoa de Cima (Cap.: 7.065.000 m³). Após isto, segue para a EEAB (Q=15 m³/h e H=45,0 m.c.a). Neste EEAB, segue por recalque para a ETA, por meio de tubulação de PVC e F^oF^o (Φ75 mm) numa distância de 9.000 m. Após a ETA, segue para o reservatório Elevado (Cap.: 50 m³), onde segue para a Distribuição e lavagem de Filtros.
- **Sistema de Abastecimento de Caraúbas:** Sua captação ocorre no Açude Campos (cap.: 6.594.392 m³) onde se segue até a ETA. Após a ETA, a água segue para a EEAT (Q= 16 m³/h). Após isto, segue por recalque, por meio de tubulação de PVC (Φ85 mm) numa distância de 7.000 m. Neste ponto, ocorre a seguida da cidade de Caraúbas, onde o reservatório Elevado (Cap.: 100 m³), funciona por compensação.
- **Sistema de Abastecimento de Camalaú:** Sua Captação é feita no Açude Camalaú (Cap.: 46.437.520 m³), junto á saída no fundo da barragem, por tubulação de F^oF^o (Φ150mm). Após isto, segue para a EEAB (Q=... m³/h), onde se recalca água para a ETA, por meio de tubulação de vinilfert (Φ100 mm). Após o processo de tratamento, parte da água segue para a EEAT, no qual se recalca água para o reservatório Elevado (Cap.: 50 m³), para o processo de lavagem dos filtros. A parte principal, segue por meio de gravidade para o reservatório Apoiado (150 m³), de onde se faz toda a alimentação da rede de alimentação.
- **Sistema de Abastecimento de São Domingos:** Sua captação é feita junto ao açude São Domingos (Cap.: 7.340.440 m³)., por meio de bomba flutuante. A partir disto, se recalca água para a ETA, por

meio de tubulação de PVC e FºFº ($\Phi 75\text{mm}$). Após a chegada na ETA, segue para a EEAT ($Q=12 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H=22,0 \text{ m.c.a}$) onde a mesma sofre recalque para o reservatório elevado (Cap.: 100 m^3). Com isto, o uso do reservatório se dá para a distribuição da água quanto para a Lavagem de filtros.

- **Sistema de Abastecimento de Gurjão:** Sua captação é feita junto ao açude Gurjão (Cap.: $1.959.250 \text{ m}^3$), com captação variando entre bomba na beira d'água ou sifão. Após isto, segue para a EEAB ($Q=18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H=20 \text{ m.c.a}$), de modo a ser recalçada para a ETA. Na ETA, após o processo de tratamento, segue para a EEAT ($Q=... \text{ m}^3/\text{h}$ e $H=... \text{ m.c.a}$), recalca-se água para o Reservatório Elevado (Cap.: 100 m^3), por meio de tubulação de FºFº e PVC ($\Phi 75\text{mm}$) numa distância de 672 m . Após isto, parte da água é usada para Lavagem de Filtros e o Restante é utilizado para a Distribuição.
- **Sistema de abastecimento de Fagundes:** A captação ocorre junto ao açude Gavião (Cap.: $1.450.840 \text{ m}^3$). Logo após o fim do manancial, têm-se a EEAB-1 ($Q=54,0 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H=152,0 \text{ m.c.a}$), de onde se recalca água para a EEAB-2, por meio de tubulação FºFº ($\Phi 150\text{mm}$) numa distância de 2.249 m . Na EEAB-2 ($Q=54,0 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H=141,0 \text{ m.c.a}$), na qual continua o recalque para a ETA, por meio de tubulação de FºFº ($\Phi 150\text{mm}$) numa distância de 3.360 m . Na ETA, sofre processo de tratamento, e segue para o reservatório Apoiado (Cap.: 150 m^3), por meio da EEAT ($Q=54 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H=60,0 \text{ m.c.a}$). O dito reservatório apoiado enviará água, então, para a parte alta da cidade e, por gravidade, envia água para o reservatório apoiado (Cap.: 200 m^3), de onde se envia água para parte da cidade de Galante. O restante da cidade recebe água, advinda do Reservatório Elevado (Cap.: 70 m^3), alimentado pelo segundo reservatório.
- **Sistema de Abastecimento de Queimadas:** Após a saída de água da ETA de gravatá, integrante do sistema de Abastecimento da cidade de Campina Grande, parte da água tratada segue para EEAT ($Q=175 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H=100 \text{ m.c.a}$), onde se faz a estruturação do abastecimento da cidade de queimadas. Inicialmente, toda a água recalçada, segue por meio da tubulação de PVC, Vinilfert e Cimento Amianto ($\Phi 200 \text{ mm}$, $\Phi 250 \text{ mm}$, $\Phi 300\text{mm}$)

- **Sistema de Abastecimento de Campina Grande:** A cidade de Campina Grande é abastecida pelo Açude Eptácio Pessoa, conhecido por Boqueirão, que foi construído entre 1951 a 1956 e inaugurado em 1958 com as finalidades de abastecimento, perenização do rio Paraíba, irrigação, piscicultura e turismo. Além da cidade de Campina Grande, o açude abastece os municípios de Pocinhos, Caturité, Boqueirão, Queimadas, Riacho de Santo Antônio, Cabaceiras, Boa Vista, Soledade, Juazeirinho, São Vicente, Cubatí, Pedra Lavrada, Olivedos e os distritos de Galante e São José da Mata.

O Açude Boqueirão está localizado na Sub-bacia do Alto Paraíba e recebe as águas dos rios Paraíba e Taperoá. O volume máximo de projeto corresponde a $537.700.000\text{m}^3$. O volume máximo considerado atualmente é em torno de $450.000.000\text{m}^3$. Esta redução de volume decorre do severo assoreamento (perda de cerca de 17% de sua capacidade de armazenamento original, desde sua construção, há 43 anos), resultado do desmatamento na sua bacia de contribuição; ou da diminuição das afluições anuais de água, decorrente da construção descontrolada de novos açudes na bacia (conseqüência da ausência de sistema de licenciamento de obras hidráulicas e de sistema de outorga que estabeleça, criteriosamente, o direito de uso da água).

A água é captada no reservatório Eptácio Pessoa e recalçada à Estação de tratamento de Gravatá, em tubulações de 900 e 800mm de diâmetro. Da estação de tratamento a água é aduzida à cidade de Campina Grande em tubulações de aço de 500, 700 e 800mm de diâmetro, com capacidade de reservação de 41.420m^3 de água tratada, 540km de rede de distribuição, com diâmetros variando de 50 a 1.000mm (PMCG, 2003).

Sistema Adutor do Cariri: Trata-se de um sistema integrado construído para abastecer as cidades de Cabaceiras, boa Vista, Soledade, Juazeirinho, São Vicente do Seridó, Seridó, Cubatí, Olivedos e Pedra Lavrada, além da cidade de Boqueirão, onde a água é captada no açude Eptácio Pessoa.

O tratamento da água é feito em estação de tratamento tipo convencional, na cidade de Boqueirão, e é aduzida através da estação elevatória 01 (EB I) para e estação elevatória 02 (EB II) localizada no Sítio Relva, em Boqueirão, e para o reservatório R 01 de Boqueirão, de onde é distribuída para a cidade. Da EB II a água é bombeada para a EB III, na cidade de Boa Vista, e para o

reservatório R 01 da cidade de Cabaceiras, de onde é distribuída para a cidade.

Chegando à EB III em Boa Vista, parte da água é distribuída por gravidade para a parte baixa da cidade e é feito o bombeamento para a EB IV em Soledade e para o reservatório R 01 de Boa Vista, que é responsável pelo abastecimento da parte alta da cidade.

Em Soledade, na EB IV, a água é aduzida para as estações de bombeamento EB V em Juazeirinho e EB VI em Cubatí, e para o R01 de Soledade. A EB V em Juazeirinho bombeia para o R 01 de Juazeirinho de onde é distribuída para a cidade.

O abastecimento das cidades de São Vicente do Seridó e Seridó é feito através de derivação feita no ramo da adutora entre a EB IV e a EB VI, próximo à entrada para a cidade de São Vicente do Seridó. Chegando à EB VI em Cubatí é feito o bombeamento para os reservatórios das cidades de Olivedos Pedra Lavrada e o de Cubatí.

- **Sistema Adutor do Congo:** Sistema adutor do Congo, na região do cariri paraibano já está operando em sua plena capacidade, beneficiando com água encanada de primeira qualidade, moradores de cinco municípios, uma população de 75 mil pessoas. A adutora do Congo tem uma extensão de 325 quilômetros, sua captação é feita de forma flutuante no açude dos Cordeiros e aduzida através da estação elevatória 01 (EB I) para a estação elevatória 02 (EB II), onde fica também localizada a estação de tratamento de água (ETA). Da EB II a água é sai em 3 ramais, todos com tubulações de 250 mm de diâmetro, 1 abastece a própria cidade de Sumé, outra vai para a EB III que abastece a cidade de Monteiro e o outro ramal vai para um reservatório apoiado com capacidade de 600 m³, que abastece por gravidade as cidades de Serra Branca e São João do Cariri. O abastecimento de Santa Luzia do Cariri é feito através de uma derivação feita no ramal que abastece o reservatório apoiado, o reservatório tem capacidade de 50 m³ e o diâmetro de sua tubulação é de 75 mm.

CAPÍTULO 3

3.1. A INSTALAÇÃO DE REDE DE ESGOTOS

Uma instalação de esgotos sanitários é formada por canalizações (tubos) e caixas de concreto. As caixas destinam-se à manutenção das instalações e devem ter tampa de ferro fundido, para maior proteção. A instalação deverá conter ao menos uma canalização aberta para o exterior (é o tubo de ventilação), destinada à saída dos gases da rede coletora dos esgotos e a entrada de ar na canalização.

As águas de chuva, piscinas e jardins não devem ser escoadas pelas instalações de esgotos sanitários.

Os efluentes industriais somente podem ser lançados nas redes de esgotos após cuidados especiais, sob orientação do órgão público encarregado de fiscalizar essas questões de meio ambiente.

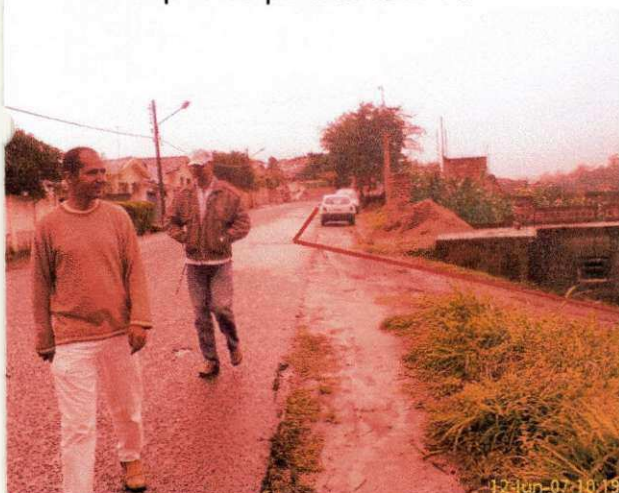


Foto 4 – 5 : Instalação de rede de esgoto.

3.2. EXTENSÃO DE REDE DE ÁGUA

Boa parte das obras feitas pela cagepa diariamente, diz respeito a extensões de rede de água. Todos os dias centenas de pessoas dão entrada pedindo tal serviço, que nada mais é que levar água de um ponto onde passa a rede até as residências.

Mas algumas vezes a extensão de rede fica inviável, tanto pelo ponto de vista econômico, ou seja, o custo da obra fica muito elevado tanto para a empresa como para o consumidor, como também por ordens técnicas, que nada mais é que a pressão em metros de coluna d'água não satisfaz os requisitos mínimos impostos pela CAGEPA.



Fotos: 6 -7 Extensão de Rede (Aerial)

3.3. RECUPERAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

Atualmente, esta unidade de negócios conta 67 municípios dentro de sua área de influência. Além disso, com 22 vilas e distritos, e todos contam com agências locais, 47 sistemas de abastecimento d'água, têm – se, no total, 28 estações elevatórias de Água bruta, 28 estações de tratamento d'água, 37 estações elevatórios de água tratada e 72 reservatórios.

E para manter tudo em pleno funcionamento é necessário que tudo esteja em boas condições, para tanto a CAGEPA com auxílios de seus engenheiros, atuam sempre fazendo as devidas reformas, melhorando assim o ambiente de trabalho de seus funcionários com também da população atendida. Com isso pudemos acompanhar diversos tipos de serviços como por exemplo: Pintura, emboçamento (aplicação da primeira camada de argamassa nas paredes), Lajes, construções de paredes em tijolos de uma e de meia vez, instalações elétricas e hidráulicas, entre outras coisas.

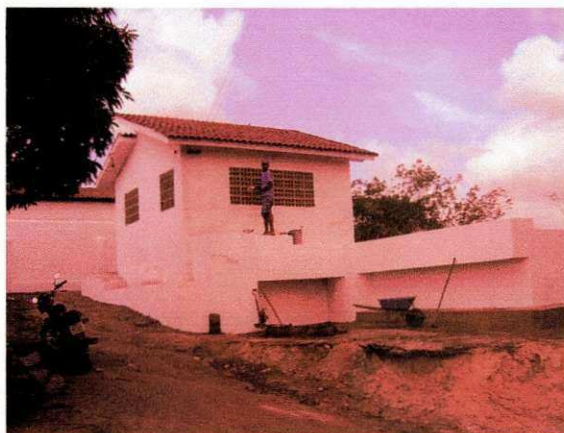


Foto:8 - Casa de Química (Massaranduba)

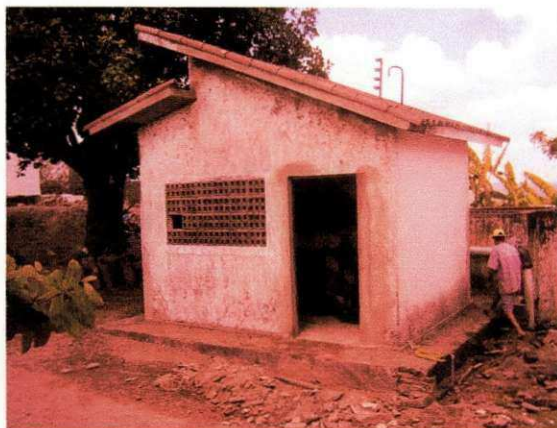


Foto:9 - Casa de Bomba (Massaranduba)

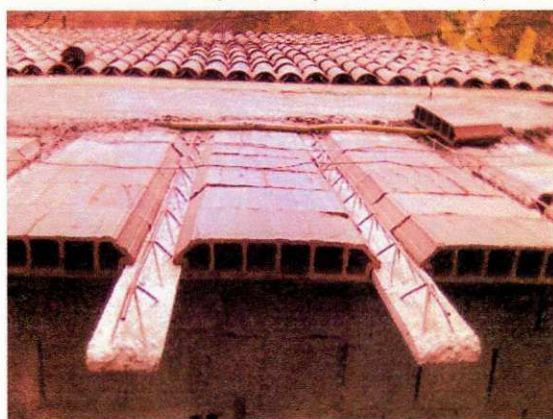


Foto:10 - Ampliação da Agencia local(Areia)



Foto:11 - Casa de bomba (Algodão de Jandaira)

3.4. Reservatório R9, estação elevatória 3 e ao laboratório de hidrômetria.

3.4.1 R 9

A água bruta recolhida nos mananciais, após o tratamento, é armazenada, primeiro em reservatórios de distribuição e depois em reservatórios de bairros, espalhados em regiões estratégicas da cidade. Desses reservatórios a água vai para as tubulações, que formam as redes de distribuição das cidades.

Para que haja um ótimo projeto de abastecimento, é necessário saber além de conceitos básicos, conhecimentos a respeito de escoamento em tubulações, sistemas hidráulicos, redes de distribuição, todo o conhecimento necessário sobre vazão e etc.

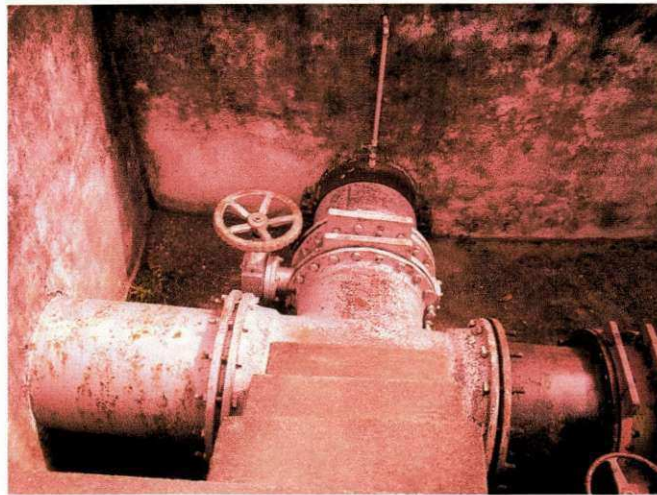
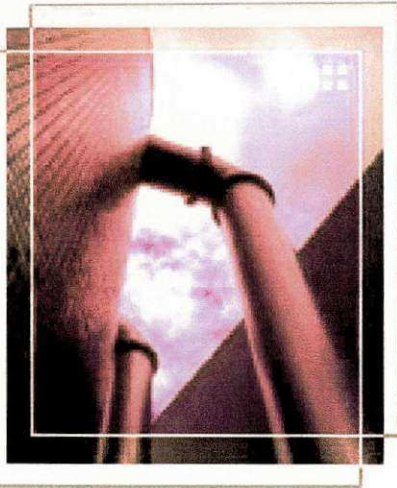


Foto: 12 – 13: R9

O R9 é o primeiro reservatório a receber a água que vem da estação de tratamento em gravatá, e isso se dá através de um sistema de 3 adutoras, sendo uma de ferro fundido com 500 mm, uma de aço com 700 mm e uma outra de ferro fundido com 800 mm.

Inicialmente vimos o mapa de adução e distribuição de água, e o técnico deu uma explicação bem geral à respeito do sistema de distribuição e dos bairros onde a Cagepa faz a cobertura.

O R9 faz a distribuição para estações elevatórias em alguns bairros e como há a disponibilidade de cotas topográficas ele trabalha apenas por gravidade (onde há o aproveitamento da energia potencial e posição para o transporte da água).

Este reservatório possui quatro câmaras de armazenagem de água, duas com capacidade de 6000m³ e duas com capacidade de 8000mm³ (onde o nível de água é medido através de bóias imersas no reservatório), há a partir dele 2 derivações, de 500 mm, para a estação elevatória E3 situada no bairro Bodocongó, que através de 3 sistemas de bombeamento abastece o R10, estes sistemas funcionam 24 horas, também o E3 abastece por bombeamento o R11, R13 e R14.

O R9 ainda abastece o Parque Maria da Luz e o E7 que bombeia para o R18 no Mutirão.

Há uma saída com diâmetro de 1000 mm que vai diretamente p rua e uma saída para abastecimento de caminhões-pipa, que atualmente abastece uma média de 15 caminhões por dia, e no verão esse número aumenta consideravelmente.

No R9 também funciona o *Centro de Controle Operacional*, que controla todo o sistema de abastecimento, e há uma comunicação com todos os demais reservatórios e informam aos demais quando há uma área afetada, tudo isso com uma equipe trabalhando 24 horas.

A rede de distribuição pode estar sujeita à entrada de ar na tubulação, e lá, em uma das adutoras, possui uma *ventosa*, dispositivo automático de entrada e saída de ar na rede para garantir o funcionamento adequado do sistema.

Todos os equipamentos estão sempre abertos, pois como são muito caros evita-se o excesso de manuseio.

3.4.2 E 3 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 3 – Bodocongó

As Estações Elevatórias (também chamadas Poços de Bombagem) são utilizadas para a elevação de efluentes provenientes de zonas de drenagem abaixo da cota da rede principal do colector municipal.

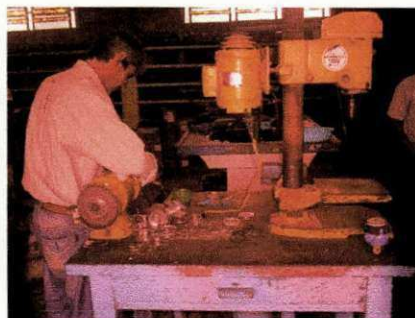
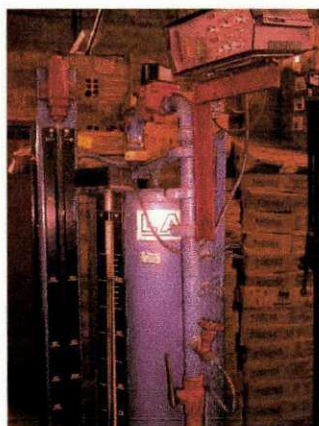
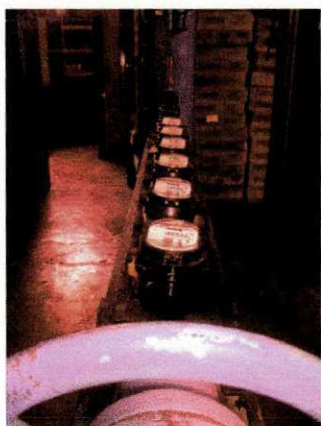
Estes equipamentos permitem ultrapassar as dificuldades de topografia do terreno, tomando possível a ligação de colectores de drenagem com perfis diferentes a um colector central. Este colector levará o efluente para uma instalação de tratamento (ETAR) e posterior descarga no meio colector natural em cumprimentos dos parâmetros estipulados pela legislação vigente e aplicável.

A estação elevatória E3 situada no bairro de Bodocongó, que através de 3 sistemas de bombeamento abastece o R10, estes sistemas funcionam 24 horas, também o E3 abastece por bombeamento o R11, R 12, R13 e R14.

3.4.3 LABORATÓRIO DE HIDRÔMETRIA

A CAGEPA mantém uma unidade responsável pelos hidrômetros instalados nos imóveis. Neste laboratório os aparelhos recebem manutenção e são realizados ensaios que garantem a condição de uso, conforme determinam normas e portarias.

Vejam algumas fotos da visita ao laboratório.



4.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independente do curso estudado é importante unir o conhecimento teórico ao conhecimento prático. O estágio sempre abre novos caminhos, tornando os estudos vistos na universidade mais claros e abrangentes.

No decorrer do estágio pude observar alguns erros, que podem ser explicados pela mão-de-obra de baixa qualidade, por falta de conscientização das construtoras que são terceirizadas e não possuem programas de qualificação para os operários; e pelo descumprimento de cronogramas, as construtoras alegam a demora no repasse das verbas, que muitas vezes demoram por serem oriundas de programas governamentais.

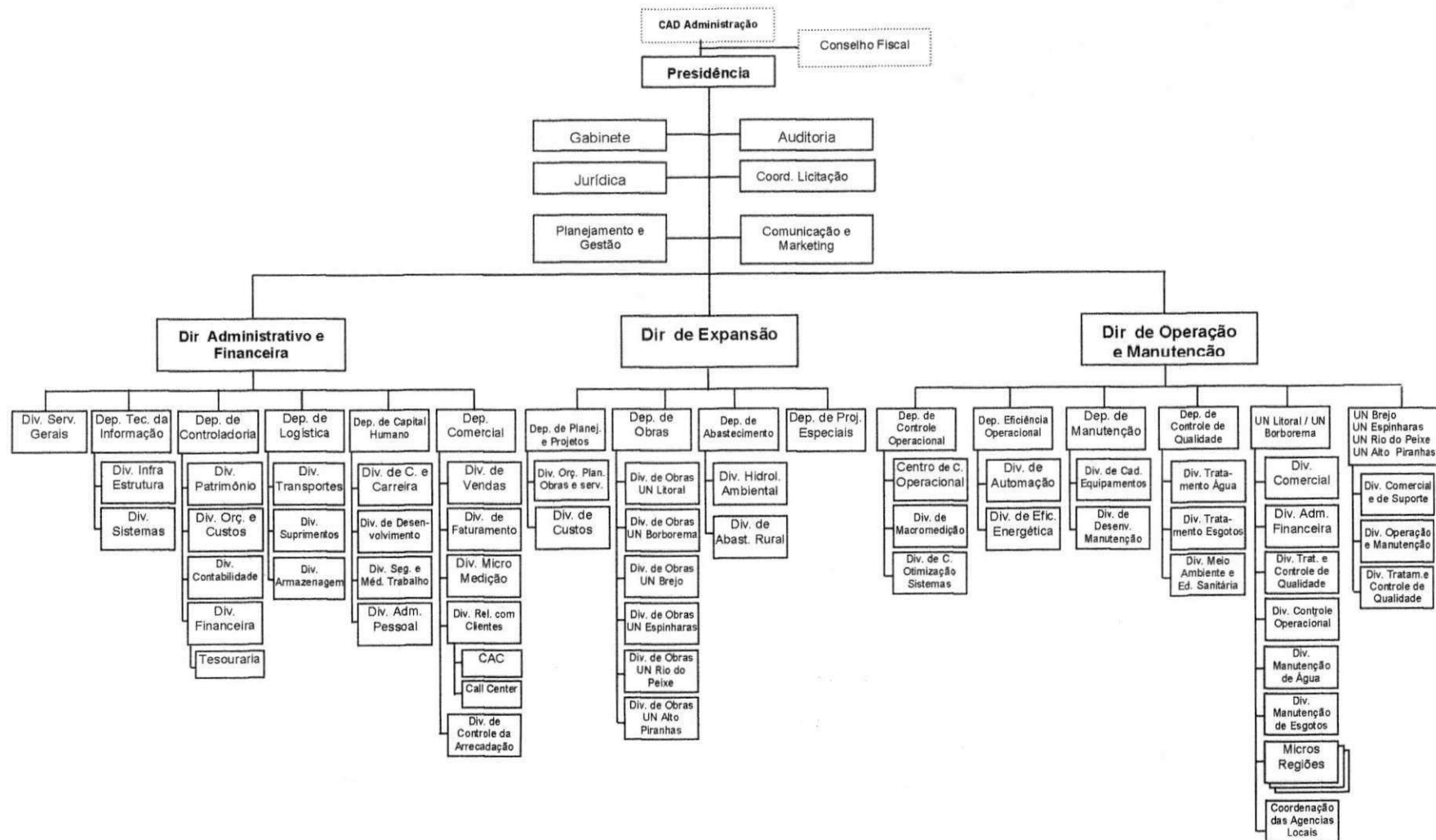
O estágio é necessário para a conscientização dos estudantes que entrarão em um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, em que os futuros engenheiros têm que sobressair dos demais; e, principalmente, para o amadurecimento profissional dos mesmos.

ANEXOS

ANEXO I

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Resolução do CAD nº 005/2004



ALAMBERT JUNIOR, N. **Manual Pratico de Tubulações para abastecimento d'agua: Informações práticas e indispensáveis para projetos, obras e saneamento.** Rio de Janeiro, ABES, 1997.

PORTO, RODRIGO DE MELO. **hidráulica básica / Rodrigo de Melo Porto - ed.** – São Carlos: EESC-USP, 20064