





Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

**OBJETIVO :**

O presente estágio tem como objetivo colocar o estudante de Engenharia Civil diante da execução de um sistema de abastecimento d'água, bem como deixá-lo a par de todas as técnicas de montagem, de tubulações e peças especiais, escavações, etc. Como também deixá-lo familiarizado com as peças e conhece-las de perto;

**INTRODUÇÃO :****"IMPORTÂNCIA DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA"**

A importância do abastecimento d'água é das mais ponderáveis; a implantação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água traz como resultado uma rápida e sensível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade, através do controle e prevenção de doenças, da promoção de hábitos higiênicos, do aproveitamento de esportes, etc.

Economicamente é de grande importância. Sua implantação aumenta a vida média da população, diminui a mortalidade, nas indústrias de bebidas serve como matéria-prima, etc.

Tendo em vista que as águas naturais se destinam a vários fins, tais como ; abastecimento de populações, fins industriais, produção de energia elétrica, recreacionais, navegação, etc. Torna-se necessário haver um adequado planejamento da utilidade dos recursos hídricos de uma região. É necessário e conveniente, que nos estudos e projetos de sistemas de abastecimento de água, se considere as diversas finalidades a que se destinam as águas naturais, inclusive garantir a qualidade e a quantidade suficiente para os usos de uma comunidade, e também para a devida proteção dos mananciais de água de uma região, contra a sua poluição.

**DESCRIÇÃO DA OBRA :**

Na nova solução a ser formulada para o sistema pretende-se o aproveitamento máximo de todas as principais unidades que constituem o atual sistema em funcionamento : reservatórios, estações elevatórias, sub-adutoras e, principalmente, a rede de distribuição. Como isso, deverá ocorrer uma sensível redução nos custos de implantação do novo sistema.

Praticamente toda a água produzida pelo Sistema Boqueirão é destinada a área urbana de Campina Grande, é aduzida inicialmente, para o reservatório R5, situado no bairro da prata, a partir do qual se dá a alimentação de cada um dos sub-sistema que atualmente constituem o sistema de distribuição da cidade ( sub-sistema 2, 4 e 5 ). O atual Distrito Industrial e áreas adjacentes e ainda a vila Santa Terezinha, são supridos pelo sub-sistema 06, o qual é alimentado a partir de uma derivação na adutora de água tratada do sistema Boqueirão.

#### SUB-SISTEMA 2 :

Tem como unidade de reservação o R2, que é alimentado a partir do R5, por gravidade, através de uma sub-adutora virgem. A rede de distribuição do SS-2, alimentada também por gravidade a partir do R2, constitui-se de quatro anéis cujos diâmetros variam de 100mm a 400mm.

O R2 é do tipo semi-enterrado, com  $2290\text{m}^3$  de capacidade tendo seus níveis d'água máximo e mínimo nas cotas 554,80m e 55,200m, respectivamente. Quando atualmente, deveria ter cerca de  $350\text{Om}^3$ , calculados com base em  $1/3$  do consumo máximo diário atual.

Vale resaltar, ainda, que uma parcela razoável da zona de influência do SS-2 nos bairros da Liberdade, Prado e Catolé - está abaixo da cota 505,00m, submetidas a pressão estáticas superiores a 50 m.c.a.

#### SUB-SISTEMA 4 :

A alimentação do SS-4 proporcionada pela estação elevatória EE-2 a qual está instalada junto ao R5. Por meio da EE-2 a água é então bombeada desse reservatório, através de uma sub-adutora com distribuição em marcha, até o reservatório R4, de compensação.

O reservatório R4, de tipo apoiado, com  $10.000\text{m}^3$  de capacidade, Tendo seus níveis d'água máxima e mínimo nas cotas 607,34m e 602,24m, respectivamente. Está situado no alto do bairro - Jerêmiás.

A rede de distribuição do SS-4, na qual está incluída a referida sub-adutora, é constituída por oito anéis cujos diâmetro

vão desde 75mm até 500mm.

Na zona de influência do SS-4, o abastecimento vem-se processando de forma irregular devido tanto a pressões excessiva quanto a pressão reduzidas. Com relação ao primeiro caso, levando-se em consideração o N.A. máx. no R4, é importante constatar que cerca de 80% da zona está situada abaixo da cota 557m e, portanto sujeita a pressão estáticas superiores a 50m.c.a. Mas ainda, constata-se que cerca de 44% da zona está situada abaixo da cota 537, constatando-se pressões superiores a 70 m.c.a.

Com relação ao segundo caso, ocorrem problemas no bairro do Alto Branco, que às vezes só é possível o abastecimento durante o período noturno ou através de manobras de registros.

A estação elevatória EE-2 é constituída por cinco conjuntos de motor-bomba ( sendo um de reserva ), ligado em paralelo recalçando de uma poço de sucção com capacidade de 185m<sup>3</sup>. As bombas são centrífugas, de eixo horizontal, funcionam afogadas podendo cada uma delas recalcar 252m<sup>3</sup>/h. contra uma altura anométrica de 65m . Os motores são elétricos com potência de 100 cv, cada.

Recentemente, para o suprimento das necessidades do bairro das nações, a CAGEPA, construiu um sistema de recalque alimentado por uma precária estação elevatória construída junto ao R1. A sub-adutora é virgem, com 2280m de comprimento, constituída de tubos de PVC, classe 15 e diâmetro de 160 mm. O reservatório R7 é elevado, com 200m<sup>3</sup> de capacidade.

#### SUB-SISTEMA 5 :

O sub-sistema 5 tem como unidade de reservação o R5. É do tipo semi-enterrado, composto por duas células do mesmo volume sendo a capacidade total de 8000m<sup>3</sup>. Os níveis de água máximo e mínimo estão nas cotas 567m e 563m, respectivamente.

A rede de distribuição do SS-5, alimentada por gravidade de a partir desse reservatório, constitui-se de dois anéis principais aos quais, se liga a rede secundária. Nos anéis as tubulações apresentam diâmetros que variam de 100mm a 350mm. Essa rede cobre uma área de 600 ha, com cotas variando de 550m. ( que se verificam nos bairros da Prata, Centenário, Santa Rosa, Quarenta e Casa

de Pedra ) até 500m ( nos bairros de Bodocongó e Cruzeiros ).

Deve-se ressaltar que uma grande parcela da zona de influência do SS-5 está abaixo da cota 517m. , sujeita à ocorrência de pressão estáticas superiores a 50m.c.a.

#### SUB -SISTEMA 6 :

Difere dos demais, pelo fato de não ser alimentado a partir do R5. Esse sub-sistema corresponde à área cuja rede de distribuição é alimentada a partir de uma derivação executada na adutora de água tratada , cerca de 4km a montante do R5. Originalmente, e essa área correspondia apenas a área do Distrito Industrial. Atualmente a zona de influência do SS-6 foi aumentada em face da implantação do conjunto Habitacional Presidente Medici e de recentes intervenções realizadas pela CAGEPA que visaram regularizar o abastecimento nas zonas críticas dos sub-sistemas 2 e 5.

Além dos condicionantes básicos descritos anteriormente , dois outros fatores induziram a evolução da estrutura atual do sistema de distribuição d'água de Campina Grande constituída pelo Sub-sistema 2, 4, 5 e 6 para a nova solução que é agora proposta constituída por quatro zonas de pressão denominadas A,B,C e D. O primeiro dos fatores é a necessidade de se regularizar a distribuição d'água na zona de influência do atual SS-4, de forma a que as pressões na rede aproximem-se dos valores máximo e mínimos estabelecidos pelas normas. O outro fator é a ampliação da área abastecível, com introdução do 2ºD. Industrial dos conjuntos Habitacionais da CEHAP, do Distrito de S. José da Mata, dos conjuntos Habitacionais de Lagoa Seca, e de áreas de expansão contíguas à área urbana atual. Mas para esta expansão do Sistema de abastecimento procurou-se definir um outro local onde fosse possível a construção de um reservatório de porte compatível com as necessidades do novo sistema de distribuição e que permitisse abastecer por gravidade a área de ampliação. A escolha recaiu sobre uma área situada no alto de uma pequena colina, nos limites entre os bairros de S. Rosa e do Quarenta, região ainda não totalmente urbanizada . Nesse local, está edificado o reservatório R9 . com capacidade de 32.000 m<sup>3</sup>, possibilitando o abastecimento de uma área de cerca de 2.3

00 ha. Desse reservatórios da distribuição da Vila S. Terezinha e dos loteamentos que será implantados pela CEHAP, na região oeste da cidade. Saíra também uma adutora levando água até a EE-3 que por sua vez, recalca para o R10, localizado em Bodocongó. E recalca também para o R13 localizado no Serrotão que por sua vez leva água por gravidade até a EE-4, antes passando por uma caixa de Quebra Pressão. Da EE-4 a água é recalçada até o R14, localizado no Distrito de S. José da Mata.

#### ZONA DE PRESSÃO "A" :

A possibilidade de implantação de um grande centro de reservação, conduziu ao estabelecimento da Zona de Pressão A, a qual corresponde a toda a área capaz de ser atendida por gravidade a partir daquele reservatório ( a ser denominado R9 ).

A área da CEHAP, o SS-6 ( a vila Sta. Terezinha, o 1º D.I, o conjunto Fres. Medici e a vila Cruzeiro ), parte da zona de expansão vizinha ao 1º D.I e ainda o 2º D.I ocupam áreas baixas a sudeste, sul e sudoeste da cidade, e, por conseguinte, estão na zona de influência do R9. O abastecimento dessas áreas a partir desses reservatório permitirá a eliminação da derivação na adutora de água tratada.

#### ZONA DE PRESSÃO "C"

A zona de pressão C possibilitará a ocorrência de pressões excessivas, fará com que a área do SS-4, seja substancialmente reduzida, diminuindo conseqüentemente as vazões a serem transportadas pelas tubulações de sua rede distribuidora, proporcionando assim, o restabelecimento de pressões adequadas nas zonas altas da mesma. A área remanecente do SS-4 - ou seja a área de áreas mais altas constituirá, basicamente o que dentro da nova concepção se denominará zona de pressão C. A alimentação dessa zona se fará da mesma forma como é alimentado o SS-4, alimentado pelo R4.

#### ZONA DE PRESSÃO "B"

As zonas de pressão B e D, abrangerão a região situada entre os limites das zonas A e C.

Levando-se em conta que nesta região o terreno apresenta cotas, entre os valores 550m e 500m e ainda, que os níveis d'água máxima e mínimas dos reservatórios R5, R2 e R1 são :

	N.A máxs	N.A min.
R5	567	563
R2	554,80	552
R1	563	560

Chega-se a conclusão de que essa região poderá constituir uma única zona de pressão alimentada por esses reservatórios

Observa-se ainda que a região alta dos bairros S. Rosa' e Quarenta, deverá ser incluída nessa zona de pressão B, afim de não tomar outras soluções mais onerosas ou tecnicamente mais desvantajosas. Esta zona será alimentada pelo R5, R2 e R1. Em virtude da localização do R1, não poderá ser abastecido pela rede de distribuição da zona de pressão B. Dessa forma terá que ser alimentado por recalque, sendo mais adequado localizar a estação elevatória, junto a R2, o qual funcionará como poço de sucção para a EE-7.

#### ZONA DE PRESSÃO "D"

Corresponderá ao restante da Área Abastecível.

É uma área situada no extremo noroeste da zona urbana da cidade, onde se localiza o Açude de Bodocongó, atualmente pouco habitada, mas por conter o Campus Universitário poderá ter uma ocupação mais rápida. A porção ocupada hoje é abastecida pelo SS-4.

A rodovia BR-230 que liga Campina Grande ao Distrito de S. José da Mata tem início nesta área de forma que, farão parte da Zona D, a faixa de terra que se estende às margens dessa rodovia até aquela localidade, e a área urbana da mesma.

As unidades de reservação são R10, R13 e R14.

O R10 é alimentado pela EE-3, que por sua vez recalca a água que chega até suas unidades, por gravidade do R9.

A EE-3 também recalca para o R13, que alimenta a Caixa' de Quebra Pressão, que por sua vez alimenta a EE-4, e daí a água é bombeada até o R14, localizado no Dist. de S. José da Mata.



A respeito da execução da obra, a construtora contratada é a Construtora Limoeiro S/A. Esta construtora é uma contratada direta da CAGEPA, que em termos gerais executa a parte administrativa e a assistência técnica necessária a execução da obra, já que a construtora contratada trabalha com sub-empiteiras. Quanto a origem dos recursos financeiros para pagamentos dos encargos contidos no contrato provém do BNH ( Banco Nacional de Habitação) do governo do Estado da Paraíba, através do Fundo de Financiamento para água e Esgotos - FAE e de empréstimos obtidos pelo BNH junto ao Banco Internacional para reconstrução e Desenvolvimento - BIRD. Como já foi dito, a Limoeiro trabalha com sub-empiteiros' devidamente aptos a executar os serviços de linhas de Abastecimentos d'água, A fiscalização da obra é da total responsabilidade da CAGEPA, como também de toda e qualquer medição.

Quanto aos reajustes dos preços unitários dos serviços' e obras contratadas, serão reajustadas pelos Índices Econômicos' Nacionais de Construção Civil e Obras Públicas, publicados na Revista Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas, coluna 01, aplicando-se a seguinte formula :

$$R = 0,90 V \frac{I_i - I_o}{I_o} \quad \text{onde :}$$

R é o valor do reajustamento procurado.

V é o valor da parcela a ser reajustada

$I_o$  é o índice de preços, relativos ao mês de apresentação da proposta que deu origem ao contrato.

$I_i$  é a média aritmética dos índices mensais do período' que deverá ser reajustado compreendido entre a data da medida que deu origem a fatura a ser reajustada e a medição anterior.

#### PARTE ADMINISTRATIVA :

Semanalmente faziamos a confecção de um boletim de produção, isto é, uma atualização de todos os serviços executados desde o início da obra até a semana em questão, que era enviado ao escritório central da Limoeiro, em Salvador. Este boletim apresentava todos os itens que a obra necessitaria para a execução dos' serviços. Com as medições da semana, de todos os sub-empiteiros faziamos um resumo dos quantitativos executados na semana, os qua

is descontavamos dos quantitativos totais previstos para a obra e com isto, tínhamos os quantitativos previstos a executar a partir da semana em questão.

Mensalmente, fazíamos um boletim de produção mensal que era comparado com o resumo feito pela CAGEPA, com base no qual eram liberadas as faturas para pagamento a construtora contratada.

Todas às vezes que a CAGEPA liberava novos trechos para serem executadas, era da nossa responsabilidade, fazer o levantamento de todas as peças necessárias ao mesmo, tais como : Tês, reduções, válvulas, registros, luvas de correr, quantidades de tubo curvas, etc. Para que fossem feitos as requisições dessas peças junto ao almoxarifado da CAGEPA, através da Limoeiro, já que as peças requisitadas e todo o controle de requisição, é da responsabilidade da contratante.

Qualquer dúvida a respeito da definição de peças por parte dos sub-empregados, era da nossa responsabilidade esclarecer quais as peças necessárias nos diversos nós de seu trecho, através de uma memória descritiva das peças que cada nó necessitava.

Na execução de faturas para pagamentos de serviços executados no mês, era feito um reajuste dessas faturas baseado nos Índices Econômicos Nacionais de Construção Civil e Obras Públicas ( IENCCOP ), aplicando-se a fórmula :  $R = 0,90V \frac{I_0 - I_1}{I_0}$ , veja a fórmula anterior.

## PARTE TÉCNICA

### ESCAVAÇÃO :

A escavação das vales para o assentamento da tubulação era feita obedecendo a uma tabela (veja em anexo) fornecida pela CAGEPA, na qual em função do diâmetro do tubo, tínhamos a profundidade e a largura mínima da vala. Em casos de terrenos de aterro a profundidade era aumentada evitando no futuro, uma erosão e consequentemente a tubulação viria a ficar exposta, correndo o risco de ser danificada. Em casos de curvas, as larguras da vala eram alteradas para que se dispusesse de mais espaço para o assentamento das peças.

A escavação era executada manualmente, através de picaretas e pás nos locais onde houvesse terra ou pigarro. Nos locais onde existia rocha branda ou Rocha dura, a escavação era executada através de rampeadores e perfuratrizes respectivamente. Mas no caso de Rocha Dura as perfuratrizes executavam somente os furos nos quais eram introduzidas as bananas de dinâmite. Quando havia ocorrência de Rocha dura próximo a residências era feito um abafamento da vala com pneus, para que os pedaços de rochas não danificassem as mesmas. Em tais locais era impossível obedecer a tabela da CAGEPA, antes mencionadas, devido a explosão a largar a vala.

O plano de fogo é feito de várias maneiras, dependendo do tipo de rocha a ser removida, mas em geral a profundidade dos furos é de 70cm, furados através de furadeiras com um pequeno volume de aço na sua extremidade. A porcentagem de dinâmite que é colocada em cada furo é determinada de acordo com o volume de rocha que se quer remover. A inclinação dos furos é em todos os tipos de rocha de  $18^{\circ}$  em relação a vertical.

#### ASSENTAMENTO DO TUBO :

Os tubos eram introduzidos na vala normalmente, através de cordas seguradas pelos peões, e não era permitido que o tubo fosse simplesmente jogado para que não sofresse fissuras no revestimento de argamassa no seu interior, através das quais a água iria provocar corrosão na parte constituída por ferro dúctil. Após ser colocado na vala, a bolsa do tubo era limpada, principalmente o alojamento do anel estava limpo e com somente uma fina camada de tinta, era colocada o anel, e logo após lubrificava a sua parte interna, onde se dava o contato com a ponta do tubo seguinte.

A ponta dos tubos eram limpadas e lubrificadas até um traço de referência que indica o comprimento da ponta do tubo a ser introduzida. Logo após eram montados no tubo instalados e no tubo que ia ser instalado.

A montagem das conexões é idêntica as dos tubos, exceto as curvas que eram montadas através de uma corda presa no apoio de montagem da curva e no gancho tirfor e guiadas com as mãos.

Os registros eram montados com a mesma técnica de monta

gem dos tubos e localizados em caixas de alvenarias e cobertos com placas de concretos armados.

#### CAIXA DE QUEBRA DE PRESSÃO ( C;Q;P )

A caixa de quebra de pressão foi deslocada de seu local de projeto ( veja planta anexo com o local de construção em vermelho ), para evitar certas complicações com a entrada e a saída de seu interior proveniente de algum vazamento.

Funciona à pressão atmosfera, mas a sua principal função é permitir que a água entre em contato com a atmosfera. Seu funcionamento é controlado através de uma boia, que fica comentada na sua extremidade da tubulação de entrada.

#### ANCORAGENS :

As ancoragens eram feitas com concreto ciclópico, dimensionados de acordo com o diâmetro da tubulação. A sua finalidade é para suportar os esforços não equilibrados oriundos da pressão interna.

#### VÁLVULAS BORBOLETAS :

Apesar de no trecho em questão não possuir nenhuma válvula, cheguei a ver a montagem de uma em outro trecho. São colocadas a montante para que quando exista qualquer defeito no trecho utilizada para que se possa corrigir o defeito.

#### RESUMO DAS ESPECIFICAÇÃO :

##### SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA :

As lâmpadas vermelhas para sinalização de valas, terão espaçamento máximo de 10m entre si e uma altura mínima de 1m. do solo. Visando garantir o tráfego normal de veículos e pedestres. O acesso dos moradores e usuários aos prédios, serão utilizadas passarelas e passagens que garantam a vinculação segura e confortável dos transentes. As passarelas e passagens referidas serão metálicas para o caso de locais de tráfego intenso e de madeira de lei para os demais casos.

**ESGOTAMENTO E ESCORAMENTO :**

Deverão ser empregados os seguintes tipos de escoramento :

a) Contínuo com o emprego de tábuas de maneira a cobrir inteiramente as paredes da vala. O contraventamento será executado por meio de longarinas em ambos os lados, devidamente presas e com estroncas transversais.

b) Descontínuo, empregando os mesmos materiais em madeira, do item anterior, diferenciando apenas na disposição de tábuas que serão colocadas na direção vertical ou horizontal, distanciadas entre si, de no máximo 1,00m.

**TERRENO :**

a) Terra - qualquer que seja a sua coesão, com a argila, a areia, o cascalho solto, e toda espécie de materiais terrosos que permitem a extração com enxada, pá e picareta.

b) Piçarro/Moledo - os xistos argilosos muito estratificados, o grês mole e em geral todo o terreno compreendido pela denominação vulgar de moledo ou piçarra, impraticável, à enxada e que possa ser extraído com picareta.

c) Rocha Branda - todas as rochas brandas com estratificação de mais de 0,50m de espessura ou blocos de volumes superior a  $0,005m^3$  fortemente incrustados, ou ligados em blocos ou camadas cujas extrações só possa ser feita com alavanca, cunhas cavadeira de aço e exijam também o emprego de mina e agente explosivos.

d) Rocha Dura - todas as rochas duras compactadas ou estratificações de mais de 0,50m de espessuras, que só possam ser extraídas pelo emprego de explosivos.

**ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO :**

Antes da execução da junta cumpre verificar se a ponta da bolsa e os elementos de vedação se acham limpos.

a) J.E.

A execução das juntas elásticas com anel de borracha deverá obedecer as instruções do fabricante.

Realizada a junta, deve-se deixar uma folga de 1cm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo, para permitir deformações lon

gitudinais.

b) Junta Chumbada .

As juntas de chumbos serão executadas com estopa apropriada e cumbo de pureza mínima de 99,75%.

Montado os tubos, deve-se deixar folga de cerca de 1cm. entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo, para permitir deformação longitudinal.

c) Tubulações de PVC com Juntas elásticas.

Idem (a).

Realizadas as juntas, deve-se provocar uma folga de, ' no mínimo 1cm entre as extremidades para permitir eventuais deformações.

REATERRO DAS VALAS :

O espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo, acrescida de 20cm, deve ser preenchido com aterro isento de pedras e corpos estranhos e adequadamente adensados em camadas não superiores a 20cm.

O restante do aterro deve ser executado em camadas de 20cm ou 30cm de espessura, podendo usar material de escavação, desde que esteja isento de pedras grandes.

ANCORAGENS :

Serão executadas as ancoragens de peças sujeitas a deslocamentos oriundos de esforços transmitidos pela linha em carga máxima.

CAIXA PARA VÁLVULAS, REGISTROS E VENTOSAS

As caixas serão de concretos armados ou de alvenaria, executadas de acordo com os projetos e detalhes.

Serão providas de inspeção e demais dispositivos característicos para a operação do equipamento.

VÁLVULAS :

A operação de montagem das válvulas será procedida pela verificação do posicionamento correto dos flanges.

Em linhas de juntas soldadas, as válvulas serão montada totalmente abertas, e totalmente fechadas nas demais. Aquela válvula montada aberta somente poderão ser acionadas depois de uma limpeza prévia.

#### VENTOSAS :

Antes da montagem serão inspeccionadas, a fim de ser verificadas o livre funcionamento das bacias, através de testes no canteiro, A posição das ventosas obedecerão as indicações do projeto.

#### CONCLUSÃO :

Este estágio teve uma grande importância, já que através do mesmo pude ver na prática as técnicas usadas na elaboração e execução de um sistema de abastecimento d'agua, bem como adquirir experiência e certos cuidados que devemos ter quando diante de obstáculos, ou modificações que o projeto venha sofrer, vi também soluções que foram tomadas com respeito a certos caminhamento de redes que foram modificadas em virtude de ser a nova solução mais viável e econômica.

Este estágio contribuiu muito para a minha formação, já que pude fundir a teoria com a prática.

#### AGRADECIMENTO :

Agradeço aos meus mestres durante todos estes anos que com eles convive, e que contribuíram para a minha formação, e que através dos seus esforços de transmitir de geração em geração universitária, os seus conhecimentos e experiências.

Agradeço também aos sub-empregados, aos Engenheiros Cívicos, aos peões, marteleiros, etc. que com eles convive durante todo esse meu período que estive estagiando na Limoeiro.

\*\*\*\*\*

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA - C A G E P A  
DIVISÃO DE OBRAS - DI.O  
AGÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA

ESPECIFICAÇÕES PARA O ASSENTAMENTO DE TUBOS DE FERRO E PVC QUANTO A  
LARGURA E PROFUNDIDADE DE VALAS, CONSIDERANDO O DIÂMETRO DO TUBO

<u>DIÂMETROS ( Ø )</u>	<u>PROFUNDIDADE</u>	<u>LARGURA</u>
50	1,00	0,50
75	1,00	0,50
100	1,00	0,60
200	1,00	0,60
300	1,16	0,60
400	1,26	0,70
500	1,36	0,80
600	1,46	0,90
700	1,56	1,00
800	1,66	1,10
900	1,76	1,20
1000	1,86	1,30

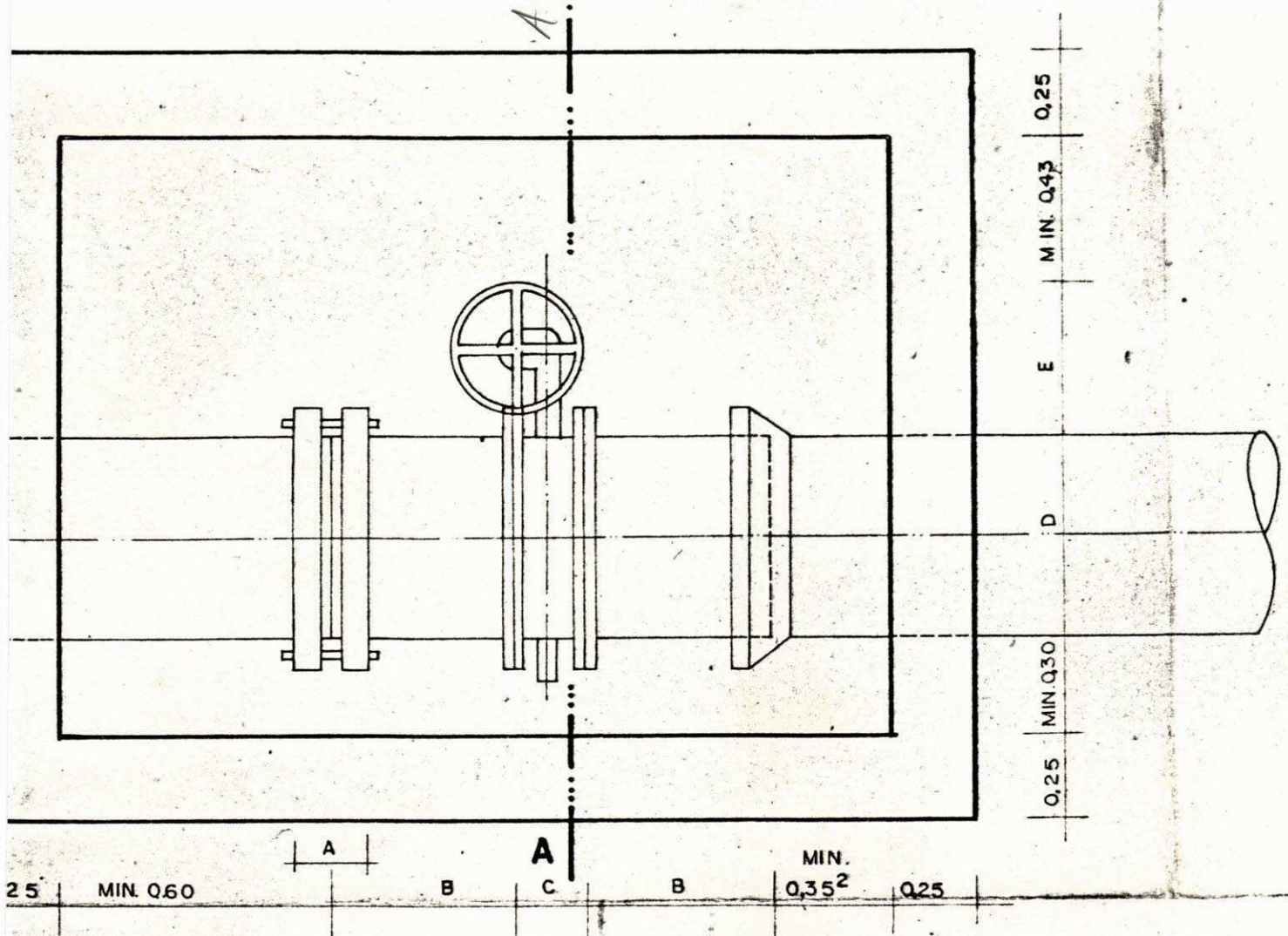
OBS: Quanto aos trechos que funcionam por gravidade, as profundidades  
deverão obedecer a inclinação estabelecida em projeto.

CAMPINA GRANDE, 30 DE MARÇO DE 1983

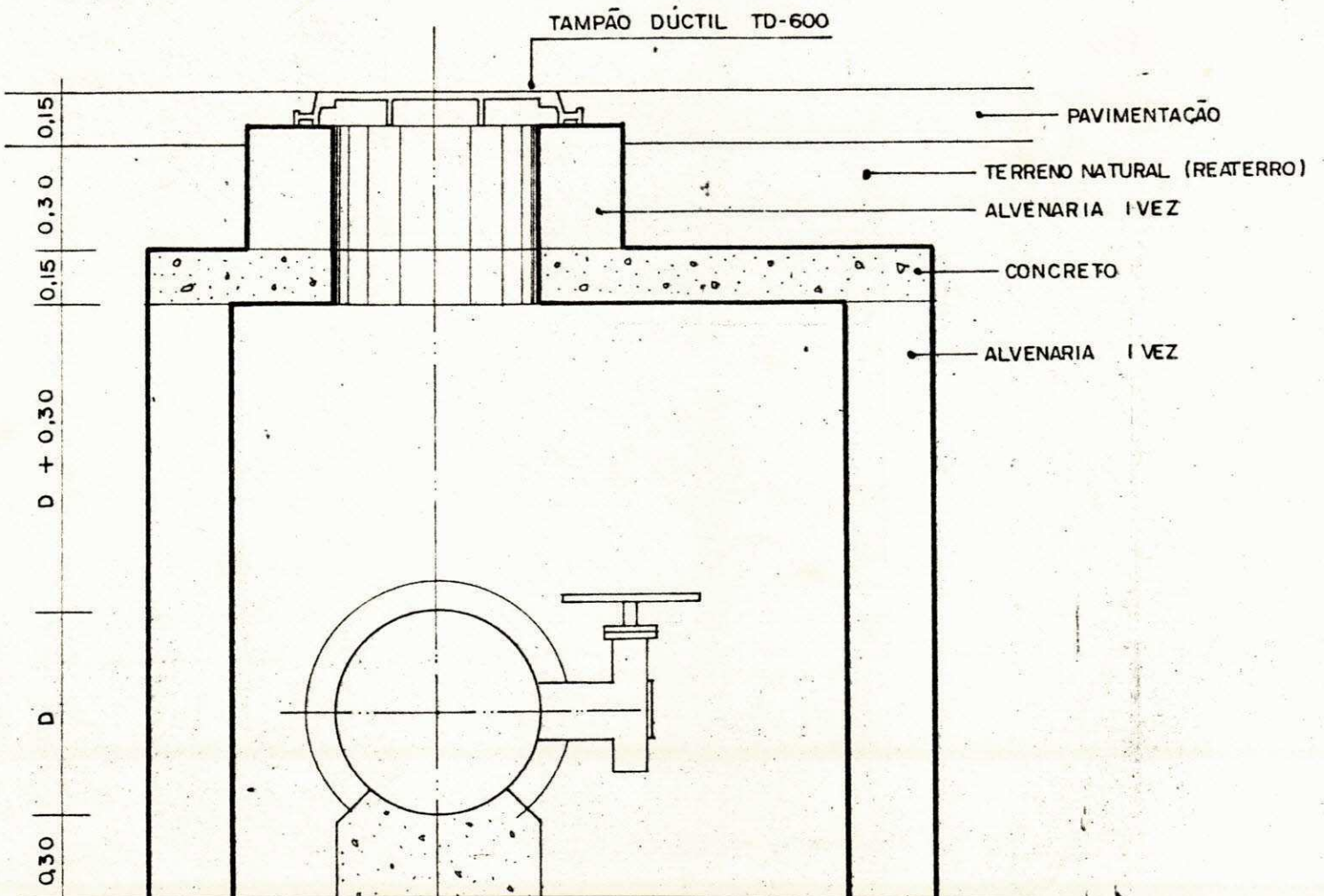
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA - C A G E P A  
AGÊNCIA REGIONAL DE BORBOREMA

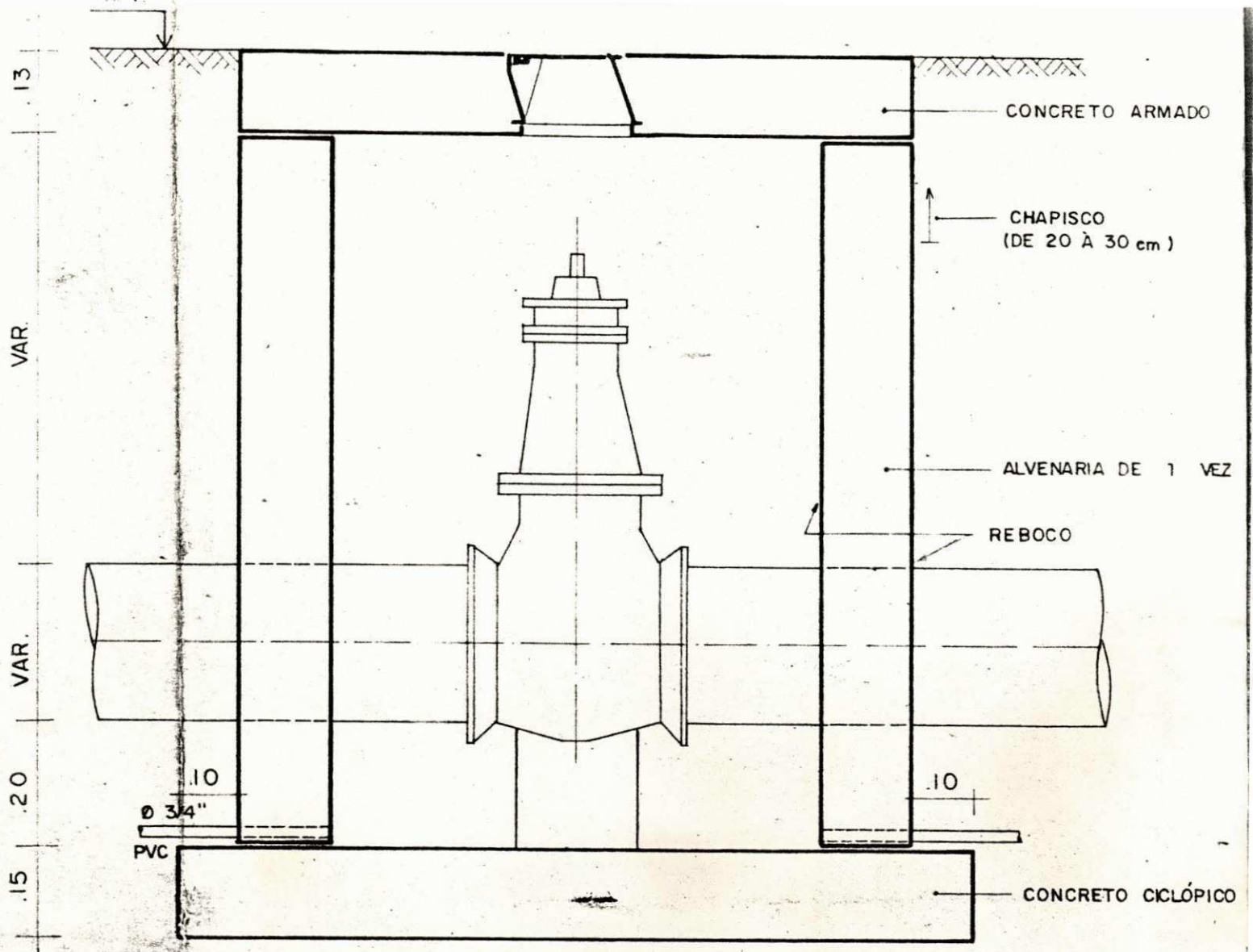
*Quilenga*  
Eng.º Gilberto Martins de Sousa  
CHEFE DA DIVISÃO DE OBRAS



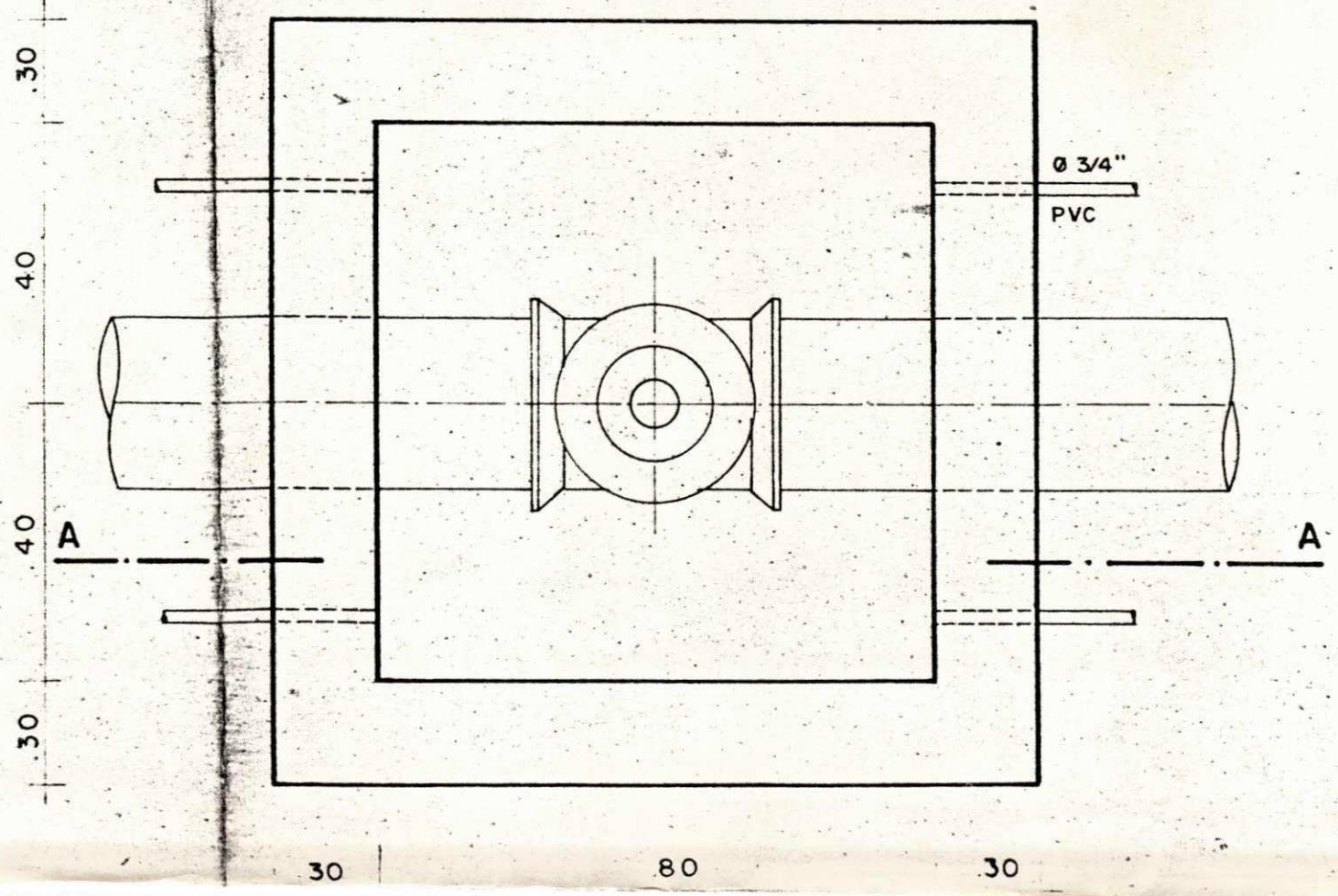


# PLANTA





**CORTE AA**





Período \_\_\_\_/\_\_\_\_/19 \_\_\_\_ à \_\_\_\_/\_\_\_\_/19 \_\_\_\_

## S E R V I Ç O S

OBRA Nº 165

DESCRIMINAÇÃO	PREVISTO	Unid.	EXECUTADO		MEDIDO		SALDO EXECUTADO	PREVISTO PROX. PERÍODO
			Período	Acumulado	Período	Acumulado		
Instalação da obra	12.000.000,00	vb						
Locação e nivelamento	98.141,00	m						
Limpeza do terreno	5.210,00	m <sup>2</sup>						
Escavação de Valas:								
em terra	10.470,00	m <sup>3</sup>						
em piçarro/molêdo	49.234,00	m <sup>3</sup>						
em rocha branda	18.263,00	m <sup>3</sup>						
em rocha dura	9.287,00	m <sup>3</sup>						
Finalização:								
Aberta sem iluminação	18.615,00	m						
tipo aberta com iluminação	18.275,00	m						
tipo tapume fechado c/ iluminação	6.580,00	m						
Passarela em pranchões de:								
ço p/ cob. de valas p/ pas.veículos	763,00	m <sup>2</sup>						
Pedestres ( pranchões de madeira)	1.312,00	m <sup>2</sup>						
Concreto ciclópico p/ bloco anco	164,00	m <sup>3</sup>						
Concreto magro	28,00	m <sup>3</sup>						
Conc. Armado p/ pil. p/ travessia	42,00	m <sup>3</sup>						
Assent. de tubos conexões e peças								

Motivos pelos quais não se alcançou a previsão feita: \_\_\_\_\_