



**PREFEITURA MUNICIPAL DE JAÚ**  
**Secretaria de Planejamento e Obras**

**BAIRRO SEMPRE VERDE**  
**MEMORIAL DESCRITIVO**

**JA2010.B1.JA033-3**



**FEVEREIRO/2011**

## INDICE

	<b>PÁG.</b>
1. INTRODUÇÃO	01
2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS PROPOSTAS	02
3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS	03
3.1 Critérios de Projeto	03
3.2 Vazões de Projeto	03
3.3 Estudos Hidráulicos	04
4. CONCEPÇÃO GERAL E CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS PREVISTAS	05
4.1 Concepção Geral do Tanque de Reserva R1	05
4.2 Concepção Geral do Tanque de Reserva R2	08
4.3 Rede de Microdrenagem	11
4.4 Dique de Proteção e Muro Polder	11

## 1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta o Projeto Básico de Drenagem das obras a serem realizadas para a implantação do Sistema de Proteção contra Enchentes para as áreas do bairro Sempre Verde, município de Jahu – SP.

Este local apresenta inundações freqüentes, seja pela ocorrência das precipitações ocorridas no local, ou pela invasão das águas do rio Jaú, pois o bairro em questão está implantado em cotas muito baixas, quando comparadas aos níveis que chegam as águas do rio Jaú, decorrente da cota máxima de inundação - linha de inundação.

As áreas baixas compreendidas entre as ruas Comendador Aristeu C. Leite e Giordano, e a av. Marginal e a Linha Férrea ficam constantemente inundadas; e as águas acumuladas têm dificuldades para escoar, indo para o córrego entre as ruas Giordano e Rafael Behar, e este não consegue desaguar no rio Jaú, pois além de não possuir seção hidráulica suficiente para escoar este acréscimo de vazão, o nível d'água no rio Jaú encontra-se alto.

A fim de sanar o problema de inundação que tanto afeta os moradores do bairro Sempre Verde, acarretando prejuízos financeiros por terem suas casas ou comércios invadidos pelas águas, além dos danos causados à saúde com ocorrência de doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose; o Plano de Obras de Controle de Enchentes do Município de Jahu – Sistema de Macrodrenagem – Projeto Básico – JA2010.B1.JA001 indica a implantação de um dique de proteção, localizado paralelamente ao rio Jaú, além de obras complementares necessárias ao pleno funcionamento do sistema.

Nos itens a seguir estão apresentadas uma breve descrição do local, os estudos hidráulico-hidrológicos, a descrição das obras previstas, a planilha de quantidades de materiais e serviços necessários à implantação das obras.

Em volumes separados estão apresentados os desenhos de projeto e as especificações técnicas para as obras civis e equipamentos eletromecânicos.

## **2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS PROPOSTAS**

O sistema de macrodrenagem proposto para o bairro Sempre Verde, compõe-se de um dique de proteção, dois tanques de reservação e duas redes de microdrenagem independentes, conforme apresentado no desenho JA2010.B1.JA401.

Devido à topografia do local dividiu-se a área em duas partes, onde serão implantados dois sistemas de microdrenagem independentes. Como benefício adicional resulta em uma redução do volume do tanque de reservação e consequentemente do sistema de bombeamento a ser instalado para o seu esgotamento total.

As redes de microdrenagem serão formadas por captações, tubos e poços de visita, que conduziram as águas provenientes do escoamento superficial da região para os tanques de reservação. Quando o nível d'água do rio Jaú estiver baixo, o esvaziamento dos tanques será feito pelas galerias de descarga. Na saída dos tanques serão instaladas válvulas tipo "flap gates", que por ocasião da elevação do nível das águas do rio Jaú serão automaticamente fechadas, então o esvaziamento do tanque será feito pelo sistema de bombeamento, compreendido por conjunto de motobombas submersíveis.

O tanque de reservação denominado de R1, será implantado paralelo à rua Belizário Zanatto, captando a drenagem a partir da rua Com. Aristeu C. Leite. O tanque de reservação denominado de R2, será implantado paralelo à rua Giordano Stiarbi, captando a drenagem à partir das ruas Ítalo A. Barchi e av. Lourenço Avelino.

A fim de isolar o córrego existente entre as ruas Giordano e Rafael Behar do sistema proposto, deverá ser implantado um muro polder, com altura variável, cuja seção típica apresenta-se no desenho JA2010.B1.JA404.

### **3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS**

Com vistas à definição das características das estruturas escolhidas e projetadas no Plano de Obras para o bairro Sempre Verde quanto a seu comportamento hidráulico, foram adotados os seguintes critérios para a definição das chuvas de projeto que, através da modelagem chuva x vazão, determinaram os hidrogramas de enchentes e as vazões de pico, considerados nos projetos hidráulicos.

#### **3.1 Critérios de Projeto**

Nos estudos hidrológicos ora desenvolvidos, utilizou-se a seguinte metodologia:

- Modelo de cálculo de chuva x vazão, com base no método do Soil Conservation Service (SCS);
- Utilização de chuvas com período de retorno de 25 anos e 2 horas de duração, obtidas a partir da Equação de Chuvas Intensas definida para o posto D6-036R, localizado na cidade de Bauru;
- Utilização do coeficiente de “run off” (número de curva CN) definidos para a situação correspondente à áreas rural e ocupadas, variando entre 68 e 80;
- Para o cálculo da vazão de escoamento no sistema viário utilizou-se o Método Racional, adotando-se o coeficiente de escoamento superficial igual a 0,9, condição para as ruas pavimentadas.

#### **3.2 Vazões de Projeto**

A partir das definições dos parâmetros acima e das características hidrológicas assumidas, foram realizadas simulações que conduziram aos resultados apresentados abaixo, para 25 anos de período de recorrência e chuva com 2 horas de duração, que corresponde a uma precipitação total de 89,9mm.

### **3.3 Estudos Hidráulicos**

Nas redes de microdrenagem projetadas para estas áreas, as galerias foram dimensionadas considerando-se 75% de seção molhada e velocidades de escoamento em torno de 3,00m/s.

Quanto aos tanques de reservação e respectivos sistemas de bombeamento, foram dimensionados de forma interativa, dado que a maior capacidade de bombeamento corresponde um menor reservatório e vice-e-versa.

Os reservatórios dimensionados, para armazenar as águas de chuva que drenam das áreas baixas, possuem a função de reduzir os picos de vazão a serem bombeados para o rio Jaú, otimizando o sistema de bombeamento. Adotou-se uma capacidade de bombeamento de 200l/s para cada conjunto de motobomba submersível, serão três conjuntos no R1 e dois conjuntos no R2.

#### **4. CONCEPÇÃO GERAL E CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS PREVISTAS**

As obras propostas neste projeto buscam implantar um sistema de “polderização” com um sistema de microdrenagem local adequado ao que se propõe o sistema.

##### **4.1 Concepção Geral do Tanque de Reserva R1**

O tanque de reservação receberá as águas oriundas do escoamento superficial das áreas compreendidas entre as ruas Com. Aristeu C. Leite e Belizária Zanatto e av. marginal e Linha Férrea. Deverá ter um volume útil aproximado de 4.360m<sup>3</sup> e profundidade útil de 4,00m.

O esvaziamento do reservatório será por gravidade na galeria de descarga com 3 (três) válvulas tipo “flap-gate” de 1,00m de diâmetro posicionadas na saída do tanque. Estas válvulas são unidirecionais e operam apenas com fluxo no sentido do rio Jaú. Sempre que o N. A. do tanque estiver acima do N. A. do rio Jaú elas abrirão parcialmente. Quando o nível d’água no Jaú impor o fechamento gradual das válvulas, o esvaziamento do reservatório será feito majoritariamente pelo sistema de bombeamento.

##### **Casa de Bombas**

A casa de bombas do reservatório R1 abrigará o poço de bombas composto por 3 conjuntos moto-bomba principal e mais 1 bomba de limpeza, o acesso as 3 válvulas flap e a câmara de descarga. Esta estrutura terá 13,70m de comprimento, medida interna.

Os 3 conjuntos de moto-bomba principais serão do tipo submersível – para água com sólidos em suspensão de até 132 x 170mm, com vazão unitária de 200l/s cada conjunto e altura manométrica de 5 m.c.a.. As bombas serão instaladas sobre a laje de fundo da casa de bombas na cota 495,45m.

A bomba de limpeza (Q= 20l/s) estará na cota 494,95m sobre laje de concreto, em local definido entre as bombas e as válvulas flap.

A água esgotada pelas bombas será encaminhada até a câmara de descarga por tubulação de recalque, com tubos e conexões de aço galvanizado.

As válvulas serão do tipo flap-gate terão 1,00m de diâmetro cada, e serão implantadas a 2,75m de altura a partir da laje de fundo, na cota 498,20m.

A câmara de descarga receberá as águas provenientes das bombas e das válvulas flap, a laje de fundo estará na cota 498,00m e terá 2,00m de largura.

Junto ao topo da casa de bombas e câmara de descarga serão instaladas grades metálicas eletrofundidas, galvanizadas a fogo. Serão instaladas também grades metálicas entre o reservatório e a casa de bombas, a fim de reter os sólidos, provenientes do lixo e do material carregado pela água das chuvas.

A partir da câmara de descarga o escoamento seguirá pela galeria de saída até o corpo d'água principal, no rio Jaú.

### **Sistemas Elétricos**

O projeto de instalação elétrica consiste basicamente em um Transformador de Força Classe 15kV e um Quadro de Distribuição de Força de Baixa Tensão (CCM) e serão feitos aplicando-se as normas técnica da ABNT pertinentes e a Regulamentação para Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição da concessionária de energia elétrica da área do empreendimento.

Trata-se de uma instalação do tipo industrial, na qual o sistema de fornecimento de energia elétrica é desenvolvido para atender especificamente os conjuntos moto-bomba de recalque de água do tanque de reservação.

A operação dos acionadores e a alimentação das demais cargas elétricas do tanque de reservação será feita a partir de um quadro geral de força CCM (Centro de Controle de Motores).

Inicialmente a operação de partida e parada dos conjuntos moto-bomba, será manual e seqüencial a partir do CCM, através de chave (liga /desliga /automático)



com tipo de partida, proteções e intertravamento conforme diagrama do projeto e especificações técnicas.

Chave na posição “Liga”: o conjunto moto-bomba é acionado manualmente, desabilitando o automatismo, um contato de nível mínimo desligará a bomba e/ou impedirá seu acionamento com nível inadequado na câmara de captação.

Na posição “Desliga”: o conjunto moto-bomba estará desligada, automatismo desabilitado.

Na posição “Automático”: a partida e parada é somente através dos comandos de eventual CLP (Controlador Lógico Programável).

A Entrada de Serviço de Energia será feita a partir do ponto de entrega de energia da concessionária, até o transformador de serviço.

Próximo ao tanque de reservação será construída a casa de comando (CCM) para a instalação do quadro de distribuição de força, será fechada em alvenaria.

#### **4.2 Concepção Geral do Tanque de Reservação R2**

O tanque de reservação receberá as águas oriundas do escoamento superficial das áreas compreendidas entre as ruas Roberto Dorniellas e Giordano Stiarbi e av. Lourenço Avelino e rua Giordano Stiarbi. Deverá ter um volume útil aproximado de  $2.100\text{m}^3$  e profundidade útil de 4,00m.

O esvaziamento do reservatório será por gravidade na galeria de descarga com 2 (duas) válvulas tipo “flap-gate” de 1,00m de diâmetro posicionadas na saída do tanque. Estas válvulas são unidirecionais e operam apenas com fluxo no sentido do Afluente do rio Jaú. Sempre que o N. A. do tanque estiver acima do N. A. do Afluente elas abrirão parcialmente. Quando o nível d’água no Afluente impor o fechamento gradual das válvulas, o esvaziamento do reservatório será feito majoritariamente pelo sistema de bombeamento.

#### **Casa de Bombas**

A casa de bombas do reservatório R2 abrigará o poço de bombas composto por 2 conjuntos moto-bombas principais e mais 1 bomba de limpeza, o acesso as 2 válvulas flap e a câmara de descarga. Esta estrutura terá 9,25m de comprimento, medida interna.

Os 2 conjuntos de moto-bombas, tipo submersível – para água com sólidos em suspensão de até 132 x 170mm, terá vazão unitária de 200l/s cada conjunto e altura manométrica de 5 m.c.a.. As bombas serão instaladas sobre a laje de fundo da casa de bombas na cota 493,65m.

A bomba de limpeza ( $Q = 20\text{l/s}$ ) estará na cota 493,15m sobre laje de concreto, em local definido entre as bombas e a parede lateral da casa de bombas.

A água esgotada pelas bombas será encaminhada até a câmara de descarga por tubulação de recalque, com tubos e conexões de aço galvanizado.

As 2 válvulas do tipo flap-gate terão 1,00m de diâmetro cada, e serão implantadas a 3,85m de altura a partir da laje de fundo, na cota 489,80m.

A câmara de descarga receberá as águas provenientes das bombas e das válvulas flap, a laje de fundo estará na cota 497,30m com 2,00m de largura.

Junto ao topo da casa de bombas e a câmara de descarga serão instaladas grades metálicas eletrofundidas, galvanizadas a fogo. Serão instaladas também grades metálicas entre o reservatório e a casa de bombas, a fim de reter os sólidos, provenientes do lixo e do material carregado pela água das chuvas.

A partir da câmara de descarga o escoamento seguirá pela galeria de saída até o corpo d'água principal, córrego da rua Rafael Behar, afluente da margem esquerda do rio Jaú.

### **Sistemas Elétricos**

O projeto de instalação elétrica consiste basicamente num Transformador de Força Classe 15kV e um Quadro de Distribuição de Força de Baixa Tensão (CCM) e serão feitos aplicando-se as normas técnica da ABNT pertinentes e a Regulamentação

para Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição da concessionária de energia elétrica da área do empreendimento.

Trata-se de uma instalação do tipo industrial, na qual o sistema de fornecimento de energia elétrica foi desenvolvido para atender especificamente os conjuntos moto-bomba de recalque de água do tanque de reservação.

A operação dos acionadores e a alimentação das demais cargas elétricas do tanque será feita a partir de um quadro geral de força CCM (Centro de Controle de Motores).

Inicialmente a operação de partida e parada dos conjuntos moto-bomba, será manual e seqüencial a partir do CCM, através de chave (liga /desliga /automático) com tipo de partida, proteções e intertravamento conforme diagrama do projeto e especificações técnicas.

Chave na posição “Liga”: conjunto moto-bomba é acionado manualmente, desabilitando o automatismo, um contato de nível mínimo desligará a bomba e/ou impedirá seu acionamento com nível inadequado na câmara de captação.

Na posição “Desliga”: o conjunto moto-bomba estará desligada, automatismo desabilitado.

Na posição “Automático”: a partida e parada é somente através dos comandos de eventual CLP (Controlador Lógico Programável).

A Entrada de Serviço de Energia será feita a partir do ponto de entrega de energia da concessionária, até o transformador de serviço.

Próximo ao tanque de reservação será construída a casa de comando (CCM) para a instalação do quadro de distribuição de força, será fechada em alvenaria.

#### **4.3 Rede de Microdrenagem**

O sistema de microdrenagem será implantado com uma série de dispositivos de captação (bocas de lobo simples e duplas, grelhas, poços de visita e galerias); o

sistema convergirá para os tanques de reservação R-1 e R-2. As águas das áreas que não convergirem para as galerias deverão ser captadas na valeta de circunvalação, implantada próximo ao dique de proteção.

Estão previstas a implantação de tubos de concreto armado com 1,00m e 1,50m de diâmetro, sob as ruas Prof. Carlos de Oliveira Gonzaga e Belizário Zanatto, que desaguaram no R1.

A rede que abastecerá o R2 terá diâmetro de 1,20m, rua Giordino Stiarbi.

#### **4.4 Dique de Proteção e Muro-Polder**

Um sistema de polder apóia-se sobre três pilares básicos:

- 1) Um dique (aterro ou muro) de proteção que deve ser erguido, circundando toda a área a ser protegida; a crista deste dique deve ser tal que impeça seu galgamento quando ocorrerem os níveis d'água máximos de projeto do corpo d'água adjacente (rio, lago, mar). O dique deve iniciar-se e terminar em cota de terreno igual à cota da crista adotada para o dique.
- 2) A rede de microdrenagem existente na área a ser protegida deve ser totalmente desconectada do corpo d'água adjacente (tamponamento de galerias) e re-direcionada a um tanque de reservação ou descarregada diretamente ao corpo d'água, através de galerias ou canais; a descarga deve ser provida de válvulas do tipo "*flap-gate*", para que o corpo d'água não reflua de volta ao sistema. Galerias de águas pluviais que se originam em locais mais distantes do desague, e que captam águas em locais mais altos do que o nível de projeto, podem permanecer conectadas ao corpo d'água, desde que as captações, situadas nas áreas baixas, sejam tamponadas e os poços de visita situados nas áreas baixas recebam tampões do tipo estanque.
- 3) Em geral um tanque de acumulação é previsto, para receber as águas da "nova" rede de microdrenagem. Para complementar, um poço de bombas, conjugado ao tanque, para permitir o bombeamento das águas ao corpo d'água adjacente.

O dique de proteção projetado, deverá se estender da avenida Marginal à rua Giordano. A partir deste ponto, o isolamento das áreas baixas deverá ser feito com a construção do muro-polder em concreto armado até a alameda Lourenço Avelino.

O dique de proteção deverá ser construído em aterro compactado sobre troca de solo também em aterro compactado. A seção do dique, conforme o desenho JA2010.B1.JA405, apresenta geometria trapezoidal, com largura da crista de 7,00m e altura variável de 2,00m a 3,00m. Os taludes do aterro deverão ser construídos com inclinação 1V:2H, junto ao rio terá uma proteção de enrocamento à partir da cota 502,00 com espessura de 1,50m, constituído por rachão (e=100cm), brita graduada (e=50cm) e areia (e=50cm). O talude do lado do bairro terá junto ao pé uma canaleta que deverá ter seção meia-cana de concreto de  $\varnothing 40$ cm. A canaleta deverá seguir por toda extensão do muro, e terá a função de levar as águas não captadas diretamente pela microdrenagem aos reservatórios R1 e R2. Sob a canaleta terá um dreno de pé constituído por um filtro de areia lavada (e=15cm), brita (40x40cm) e ao centro um tubo dreno corrugado e perfurado ( $\varnothing 149$ mm) que receberá a infiltração de águas de um filtro de areia (e=30cm) horizontal localizado na base do dique e encaminhará aos respectivos tanques.

O muro-polder deverá ser construído em concreto armado e lastro de concreto (e=10cm) sobre troca de solo em aterro compactado. Deverão ser instalados drenos de alívio e ao pé do muro constituído por areia lavada (e=15cm), brita (40x40cm) e ao centro um tubo dreno corrugado e perfurado ( $\varnothing 149$ mm) que receberá a infiltração de águas de um filtro de areia (e=30cm) horizontal localizado na base do muro e encaminhará aos respectivos tanques. A altura do muro por sobre o passeio deverá ser de 1,00m a 2,00m. O lado junto ao Afluente terá na base da troca de solo e por sobre a base de concreto do muro uma manta impermeável de L=4,80m.