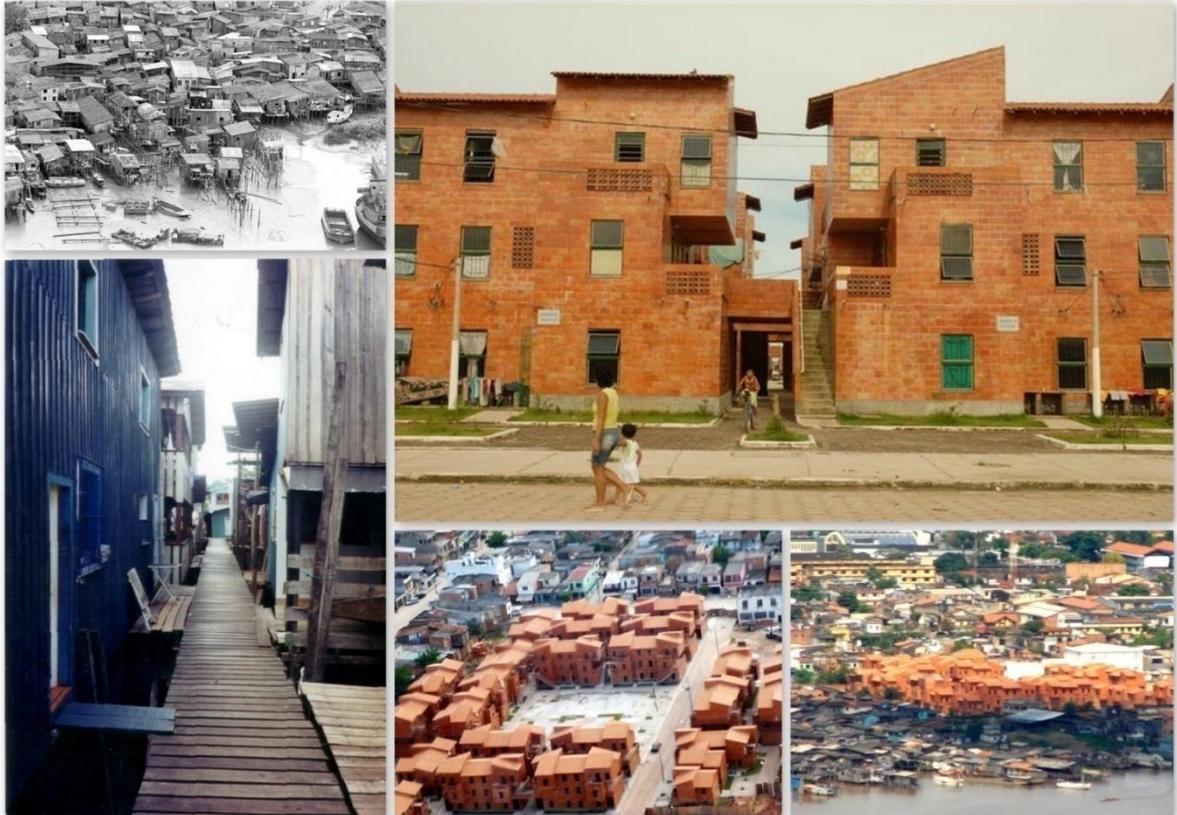
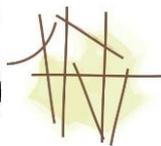


PROJETO DE HABITAÇÃO SOCIAL NA VILA DA BARCA – BELÉM-PA

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DAS ETAPAS II E III





PROJETO DE HABITAÇÃO SOCIAL NA VILA DA BARCA – BELÉM-PA

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DAS ETAPAS II E III

1 - APRESENTAÇÃO

O presente projeto executivo desenvolvido pela Meia Dois Nove Arquitetura e Consultoria visa a satisfazer o edital referente à TOMADA DE PREÇOS Nº 018/2011-CPL/PMB/SEHAB, tipo TÉCNICA E PREÇO, por execução indireta em regime de EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL. O documento em questão estabeleceu as diretrizes para a realização do processo licitatório para a “CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO CONJUNTO RESIDENCIAL VILA DA BARCA – ETAPA III, A SER CONSTRUÍDO NA COMUNIDADE VILA DA BARCA, BAIRRO DO TELÉGRAFO NO MUNICÍPIO DE BELÉM, ESTADO DO PARÁ”, utilizando sistema construtivo de cerâmica estrutural autoportante, conforme Termo de Referência, planilha orçamentária e minuta contratual expressos naquele Edital e em seus Anexos. O projeto é desdobramento das Etapas anteriores de autoria da CoOperaAtiva – Cooperativa de Profissionais do Habitat do Rio de Janeiro Ltda.

De acordo com Termo de Referência o material desenvolvido está constituído dos seguintes projetos executivos, tendo como responsáveis técnicos os profissionais abaixo listados, de acordo com sua respectiva especialidade e participação no mesmo.

- **Projeto de Urbanização, Arquitetura, e a Coordenação Geral**

Arq. Luiz Fernando de Almeida Freitas CREA: RJ-1983.1.045168/D

Arq. José Maria Coelho Bassalo CREA: PA-05.934/D

Arq. Flávio Campos do Nascimento CREA: PA-11.711/D

Arq. Daniela Aquino Domingues CREA: PA-19.923/D

- **Projeto de Paisagismo**

Arq. Claudia Brack Duarte CREA: RJ-1987.1.06975/D

- **Projeto de Fundações e Consultoria de Solos**

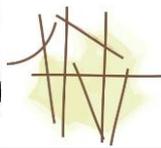
Eng. Wandemyr M. dos Santos Filho CREA: PA-08.875/D

- **Projeto de Estruturas Prediais**

Eng. Leonardo Perazzo Barbosa CREA: RJ-28.285/D

- **Projeto de Instalações Prediais Elétricas e Hidro-sanitárias**

Eng. Sylvio José de Paula CREA: RJ-1985.1.033.912/D



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

- **Projeto de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico**
Eng. Maurício Assunção Oliveira dos Santos.....CREA: PA- 15613/D

- **Projeto de Instalações de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e o Projeto do Sistema de Abastecimento de Energia Elétrica e Iluminação Pública**

Eng. Jethro Vidigal Ferry.....CREA: PA-8466/D

- **Projeto de Sistema Viário e seus Complementares (Terraplenagem, Geometria, Obras de Arte, Pavimentação e Calçadas) e Projeto do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana**

Eng. Euler Guimarães Sizo.....CREA 8237-D PA

- **Projeto da Rede de Distribuição de Água e Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Eng. André de Oliveira SobrinhoCREA: PA 6332/D

Eng. Marco Valério de Albuquerque Vinagre.....CREA: PA 5063/D

- **Orçamento, Composição de Preços Unitários, Cronograma Físico-Financeiro**

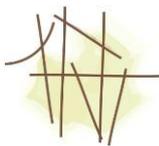
Eng. Onélia Koga Villaporta.....CREA: PA- 8522/D

Integra, também, o material acima elencado, a Maquete Eletrônica, as Especificações Técnicas e a Planilha de Quantitativos referentes aos projetos em questão, além deste Memorial Descritivo.

O Conjunto de habitação social da Vila da Barca, ao final desta terceira etapa com 408 UHS e na conclusão do projeto, deverá possuir 634 unidades habitacionais, cada uma com aproximadamente 65 m², constituída dos seguintes ambientes: sala, dormitório 1, dormitório 2, sanitário, cozinha e área de serviço, varandas e pátios de acesso e de serviço. Também fazem parte do complexo os seguintes equipamentos urbanos coletivos: igrejas NSra. dos Navegantes, Luterana, Assembléia de Deus e Evangelho Quadrangular, Escola de Samba, Centro Comunitário, Mercado/Feira e Escola de Atendimento Infantil.

Os projetos desta ETAPA III e demais produtos mencionados estão entregues rigorosamente de acordo com as condições estabelecidas pelo Anexo II - Termo de Referência que integra o referido edital, tanto no que se refere ao conteúdo, quanto no que diz respeito às etapas de elaboração e seus respectivos prazos.

Desenvolvido para a Secretaria Municipal de Habitação - SEHAB, este projeto de autoria da Meia Dois Nove & CoOperaAtiva, caracteriza-se por complementar as ações de governo que contemplam projetos metropolitanos de organização geral do território e dotar de habitações sociais para reassentamentos, intervenções promovendo a Interligação de importantes setores urbanos de Belém, além de permitir a permeabilidade



na circulação viária que possa determinar uma dinâmica metropolitana mais apropriada aos seus condicionantes.

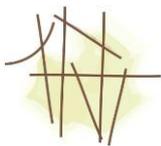
Os projetos executivos do CONJUNTO RESIDENCIAL DA VILA DA BARCA - ETAPA III, estão distribuídos em volumes, integrados dos seguintes itens:

Textos:

- Apresentação, Memorial e Especificações Técnicas;
- Orçamento, Composição de Preços Unitários e Cronograma Físico-Financeiro;

Peças Gráficas:

- Urbanização.....022 pranchas
- Paisagismo.....007 pranchas
- Arquitetura.....084 pranchas
- Fundações em Estaca.....002 pranchas
- Estruturas Prediais.....082 pranchas
- Inst. Elétricas e Telefônicas Prediais.....009 pranchas
- Instalações Hidráulicas Prediais.....015 pranchas
- Instalações Sanitárias Prediais.....009 pranchas
- Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosférica.....005 pranchas
- Distrib. de Energia Elétrica e Ilum. Pública.....004 pranchas
- Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico.....005 pranchas
- Rede de Abastecimento de Água.....001 prancha
- Rede de Drenagem Pluvial Urbana.....003 pranchas
- Rede de Esgoto Sanitário.....005 pranchas
- Sistema Viário.....003 pranchas



LOCALIZAÇÃO

O Conjunto de Habitação Social na Vila da Barca deverá ser construído em terreno localizado na Cidade de Belém, no Bairro da “Telegrafo sem Fio”, na comunidade da Vila da Barca.

Dados obtidos junto à Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (CODEM), determinam que a Cidade de Belém, capital do Estado do Pará, está localizada na Região Norte, a 01°27'20” de latitude sul e 48°30'15” de longitude Oeste. Seus principais limites geográficos são a Baía do Marajó (norte), o Município de Santo Antônio do Tauá (Nordeste), o Município de Santa Bárbara do Pará (Leste), o Município de Acará (Sul), Municípios de Benevides e Ananindeua (Sudeste), o Município de Barcarena (Sudoeste), e o Arquipélago do Marajó (Oeste).

De acordo com o Anuário Estatístico do Município de Belém (2010), disponível em [http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO_2010/1_01_caracterizacao%20do%20territorio.pdf], dentre os principais recursos naturais e as mais importantes características do meio ambiente de Belém, podemos destacar:

- - Quanto aos solos:

Os solos do município têm as mesmas características dos solos da região Bragantina: latossolo amarelo distrófico textura média, concrecionários lateríticos indiscriminados textura indiscriminada; Glei eutrófico e distrófico, solos aluviais eutróficos, texturas indiscriminadas;

- - Quanto à vegetação:

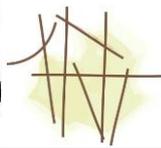
A vegetação dos mangues acompanha as porções fluviais e semi-litorâneas do setor estuarino, enquanto a Floresta Ombrófila (que gosta de água) domina os tratos marginais dos cursos d'água e as baixadas, onde prevalecem formações herbáceas, subarbustiva e arbustiva.

A cobertura vegetal do Município compõe-se de floresta secundária ou capoeiras que substituíram a antiga floresta densa dos baixos platôs, da qual testemunhos ainda são encontrados em Mosqueiro, Caratateua e áreas adjacentes;

- - Quanto ao patrimônio natural:

A alteração da cobertura vegetal foi observada utilizando-se imagens LANDSAT - TM/ 1996 era de 54,73%. A situação é preocupante, quando se considera o tamanho do município, a velocidade do desmatamento, a crescente ocupação urbana e a dilapidação das florestas remanescentes, restando florestas pobres, com funções e estruturas alteradas.

O rio Guamá e as bacias do Guajará e Marajó são acidentes geográficos importantes na sua conformação, e as ilhas mais importantes são: Grande, Ilhinha, Marinheiro, Combu, Patos, Jararaca, Uruboca, Nova Paquetá, Jutuba, Croinha, Cotijuba, Mosqueiro, Caratateua, Papagaio, Camurau, Conceição e Maruim.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

- - Quanto à topografia (as baixadas):

No município a topografia é pouco variável e baixa, atingindo 25 metros na ilha de Mosqueiro, ponto de altitude máxima.

Na área urbana da cidade de Belém, grandes áreas estão abaixo da cota de 4 metros, sofrendo influência das marés altas e tendo dificuldade no escoamento nas águas da chuva. São chamadas “baixadas de Belém”;

- - Quanto à geologia e relevo:

O território do Município de Belém é constituído por restos da formação Barreiras e terrenos do Quaternário Subatual e do Recente. Refletindo a litologia, suas formas de relevo caracterizam-se pelos baixos platôs e planícies litorâneas, fazendo parte neste contexto, junto com áreas limítrofes, na unidade morfo-estrutural Planalto Rebaixado do Amazonas (Baixo Amazonas);

- - Quanto à hidrografia:

Os principais acidentes geográficos do município são: as Baías do Marajó, ao norte e do Guajará, a oeste. Nesta última deságua o rio Guamá que em conjunto, contribui para a conformação peninsular do município. Na Baía do Guajará deságuam os Igarapés: Bacuri, Val-de-Cães, Una e o furo do Maguari que separa a ilha de Caratateua (Outeiro) do continente.

- - Quanto ao clima:

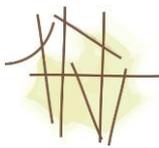
O clima é quente e úmido com precipitação média anual alcançando os 2.834 mm. A temperatura média é de 25° C em fevereiro e 26° C em novembro.

Está na zona climática Afi (classificação de Köppen), que coincide com o clima de floresta tropical, permanente úmido, com ausência de estação fria e temperatura do mês menos quente, acima de 18° C.

LOCALIZAÇÃO ESPECIFICA:

A gleba onde encontramos a Vila da Barca está localizada no Bairro da TELEGRAFO que pertence ao Distrito Administrativo da Sacramento (DASAC – 6° Distrito Administrativo). Sua área total é de 2 223 212,35 m² e, mantendo a informação acima disponível com relação à topografia esta gleba na área urbana da cidade de Belém, é parte das grandes áreas que estão abaixo da cota de 4 metros, sofrendo influência das marés altas e tendo dificuldade no escoamento nas águas da chuva. São parte das chamadas “baixadas de Belém”, segundo:

A Lei 7.806, de 30 de julho de 1996, - O Bairro do Telegrafo compreende a área envolvida pela poligonal que tem início na interseção da margem direita da Baía do Guajará com o Canal do Una, segue por este até



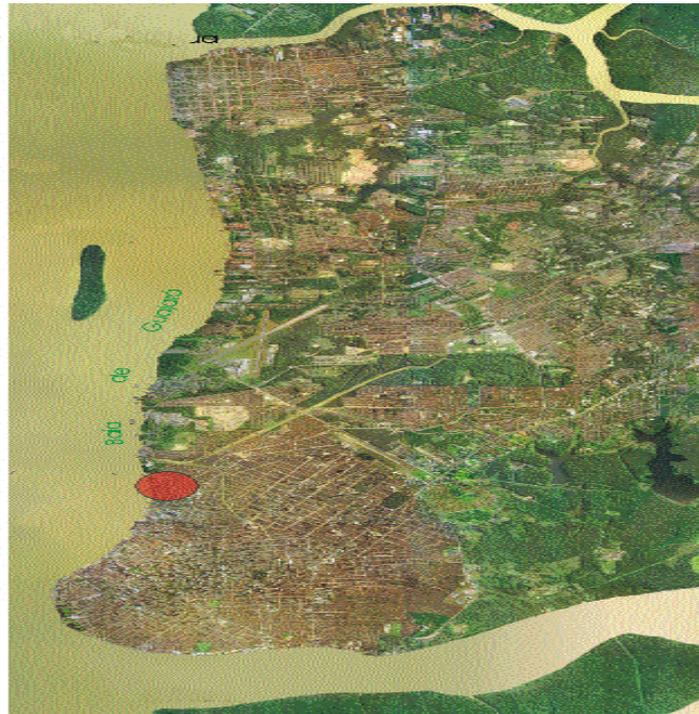
MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

o encontro da Av Senador Lemos com a Trav Maunti, flete à direita e segue por esta até a Rua Nova, flete à direita e segue por esta até encontrar o Canal do Galo, flete à esquerda e segue por este até encontrar a Trav José Pio, flete à direita e segue por esta e por seu prolongamento até a margem direita da Baía do Guajará, flete à direita e segue por esta até o início da poligonal.

(fonte: http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO_2010/2_01_Demografiax.pdf)

3.1 LOCALIZAÇÃO

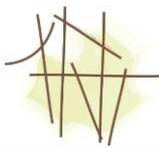
Localiza-se no município de Belém-PA, bairro do Telégrafo entre a Av. Pedro Álvares Cabral e a baía do Guajará com acesso pela trav. Cel. Luiz Bentes.



Ainda de acordo com o Anuário Estatístico do Município de Belém (2010), o Bairro da Telegrafo possui população de 42.785 pessoas (20.212 homens e 22.573 mulheres) habitando 9.135 domicílios particulares permanentes. Dessas unidades 8.133 são atendidas pela rede de abastecimento de água da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), enquanto que 706 moradias servem-se de poços.

A atual rede de esgoto contempla apenas 2.184 domicílios ficando o restante despejando dejetos em fossas ou valas. A COSANPA informou que, de acordo com o Plano Diretor do Sistema de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Belém, elaborado pela Grupo de Pesquisa Hidráulica e Saneamento (GPHS) da Universidade Federal do Pará, há a previsão futura de instalar em todo o bairro uma rede de coleta de esgoto e lançá-lo na Estação de Tratamento de Esgoto do Una (ETE UNA).

O sistema de coleta de lixo é relativamente eficiente no local, recolhendo os resíduos sólidos de 9.021 domicílios.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



Wikimapia, indicando a **vila da barca**, na etapa 1 do projeto.

O terreno onde encontramos a Vila da Barca é o destinado á implantação das unidades habitacionais de que trata o edital o Conjunto de Habitação Social da Nova Vila da Barca, é uma **ÁREA DE ESPECIAL INTERESSE SOCIAL** e possui formato de uma grande gleba quadrada com área de 78.741,43 m². Seus limites são a Baía do Guajará a oeste, a empresa de navegação “Reicon” a norte, a Rua de Belém (Rua Nelson ribeiro) a leste e ao sul o terreno remanescente da intervenção original de propriedade da Navegação “Arapari”. Separando as quadras em condicionamento NORTE-SUL, acha-se a continuação da Travessa. Cel Luís Bentes, que atravessa a vizinha Av. Pedro Alvares Cabral ligando a Vila da Barca ao centro de bairro do Telegrafo.

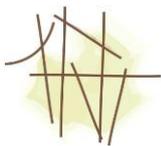
As ruas vizinhas foram inclusas no programa de urbanização da Vila da Barca - etapa II, e atualmente possuem elementos de infra-estrutura urbana parcialmente instalados, como, por exemplo, meios-fios e poços de visita do sistema de drenagem e de esgotamento sanitário.

O sub-bairro da Vila da Barca possuirá ao termino do projeto de razoável elenco de equipamentos urbanos. Hoje dispõe apenas de postos de saúde, e algumas praças também. Existe um reservatório de água da COSANPA atendendo a área, o qual, ao que foi informado pela SEHAB, ainda não se sabe se tem capacidade para atender o futuro residencial.

As Coordenadas do ponto inicial do levantamento topográfico em marco de RN existente na calçada em frente ao Posto de Saúde, são - M11=N779298.7501 e E9842106.2477.

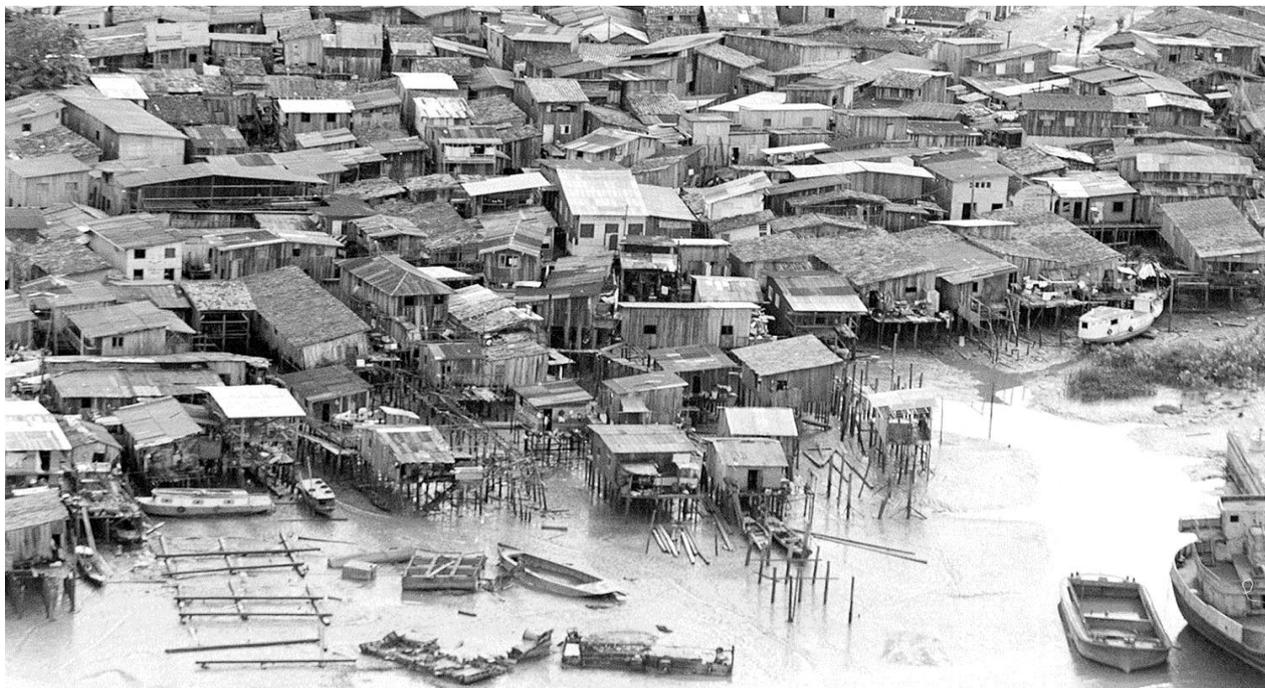
ENQUADRAMENTO NA LEI DO USO DO SOLO

De acordo com a Lei 8.655, de 30 de julho de 2008, a qual trata do Plano Diretor do Município de Belém, a gleba destinada à implantação do Conjunto Habitação Social da Nova Vila da Barca, está localizado na Zona do Ambiente Urbano 5 (ZAU5), e, mais especificamente, em Zona Especial de Interesse Social (ZEIS). Pelo Quadro de Aplicação de Modelos Urbanísticos (Anexo 03 da Lei Complementar nº 02 de 19 de julho de 1999 - LCCU) os modelos aplicáveis ao caso são o M0, M1, M2, M3 e M4, destinados a usos habitacionais. Cada modelo possui um elenco de índices urbanísticos, também estabelecidos pelo referido Anexo 04, aplicáveis de acordo com a tipologia arquitetônica a ser adotada.



1.....PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA, URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

1.1 – PROGRAMA DE NECESSIDADES

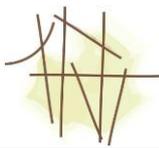


Vista aérea da situação preexistente (arquivo SEHAB/ Prefeitura Municipal de Belém-2003)

O Projeto do “Conjunto de Habitações Sociais da Nova Vila da Barca” objetiva elevar as condições sócias ambientais da população da Vila da Barca, através de uma ação de desenvolvimento local sustentável que envolve as áreas de habitação, saúde, educação, geração de renda, segurança e organização social.

O Projeto, iniciado em 2003 pela Prefeitura Municipal de Belém foi aprovado no Programa de Erradicação de Palafitas do Governo Federal. Originalmente o projeto estabeleceu como condicionantes a construção de 624 Unidades de Habitação Social, Urbanização e Equipamentos comunitários, contendo: sistemas de drenagem, esgotamento sanitário com separador absoluto (água de chuva não se mistura ao esgoto); tratamento de esgoto (construção de ETE), interligação do sistema de abastecimento da água, distribuição de energia e iluminação pública; sinalização urbana e programação visual, continha ainda a construção de equipamentos coletivos como: escola de arte, centro de cidadania e biblioteca/museu, construção de equipamento tipo gaiola para criação de peixes; construção de equipamento coletivo feira/mercado público para o abastecimento da população local e vizinhança próxima com possibilidade de dispor de pontos de venda de artesanato e por fim o Píer refazendo a ligação entre o rio e a área das habitações.

Serão reconstruídas as igrejas que existem na comunidade: Nossa Senhora dos Navegantes, Luterana, Assembléia de Deus e do Evangelho Quadrangular. São também previstos vários projetos sócio-ambientais tais como:



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

- Desenvolvimento comunitário/social-ambiental;
- Criação de um escritório de arquitetura popular;
- Capacitação profissional e Geração de renda;



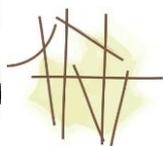
Imagem da praça central projetada (arquivo CoOperaAtiva:2004)

O projeto urbanístico ambiental das habitações sociais vem sendo implantado usando como intenção e método a integração do espaço público na relação com as novas edificações.

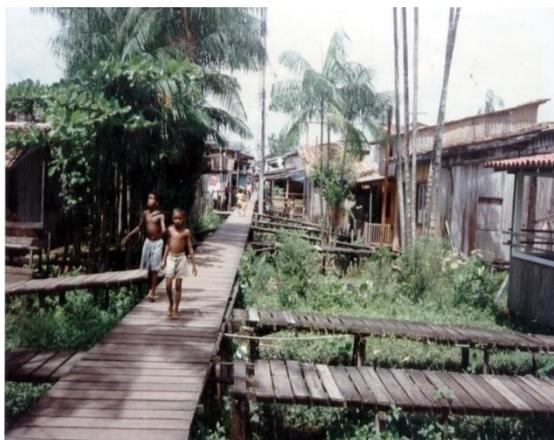
A organização/arranjo das quadras/lotes e edificações permitindo a implementação de elementos conhecidos da cultura urbana, guardadas a peculiaridade da manutenção das características de acessibilidade existentes na atual Vila da Barca.

As edificações e os espaços abertos do conjunto buscam construir uma reinterpretação dos paradigmas edificatórios onde o desenho do conjunto de alta densidade, mas baixas em altura, mantém uma conexão com a terra e a vizinhança.

Assim foram projetadas as unidades habitacionais de 2 quartos de 62m², com 2 e 3 pavimentos, envolvidos por passagens e ruas que contornam praças que se abrem, permitindo a boa e necessária aeração, estabelecendo um condicionamento de sustentabilidade ambiental.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

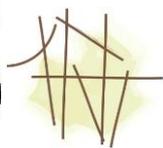


Imagens da situação preexistente (arquivo CoOperaAtiva;LFAF:2003)

A primeira etapa de construção, orçada em R\$ 9.756.000,00 (nove milhões, setecentos e cinquenta e seis mil reais) com inauguração em dezembro de 2007 contemplou 136 unidades de habitação social, a primeira das três praças projetadas, a estação de tratamento de esgoto sanitário do Conjunto, além do tratamento paisagístico específico, bem como a infraestrutura urbana (distribuição de energia elétrica e iluminação pública, distribuição de água potável, redes de esgotamento sanitário e drenagem pluvial) das áreas edificadas.

O valor da etapa final do projeto, o qual foi dividido que foi em fases sucessivas, será custeado por verbas do Governo Federal através do Ministério das Cidades, intermediada pela Caixa Econômica Federal com contrapartida da Prefeitura de Belém. E estão inclusas no Plano de Aceleração do Crescimento – PAC-2, do Governo Federal.

A ETAPA III deste projeto contemplará a urbanização da Quadra 02, juntamente com 408 UHS restantes, além das demais edificações já mencionadas na abertura do presente documento. A dinâmica implementada ressalta o caráter da impessoalidade no trato da coisa pública, e vem assim sendo conduzido pela atual administração da Prefeitura Municipal de Belém.



1.2 - CONDICIONAMENTOS PRÉVIOS DO PROJETO

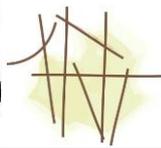
1.2.1 - ANTECEDENTES

Até a metade da década de 50, Belém já tinha ocupado quase a totalidade das terras altas (acima da cota 4.00m), não alagável, dentro da Primeira Léguas Patrimonial.

Na década de 60, porém inicia-se a ocupação de áreas alagáveis, “de beiradas”, por falta de opção, já que, além da Primeira Léguas, faltava infra-estrutura mínima.

As “beiradas” da orla da Baía do Guajará e do Rio Guamá começam a ser ocupadas de duas formas: uma com autorização do antigo SPU (Serviço de Patrimônio da União), hoje DPU, por empresa de médio e grande porte, outra forma através da ocupação, sem autorização, por empresas de pequeno porte ou pela população de baixa renda.

Mais tarde, na década de 70, parte dessa população pressionada política e economicamente, passa a “vender” o direito de posse a empresas que, incorporando várias áreas, vai constituir uma grande barreira física, isolando a cidade do seu rio.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

Algumas empresas, nas décadas seguintes, não satisfeitas com a ocupação da orla, também passam a ocupar partes das ruas que chegavam à mesma.

E assim, estas empresas foram obstruindo a orla da cidade, restando hoje poucos lugares de onde se pode contemplar a visão do rio. Desses poucos locais, destaca-se a pequena comunidade de cerca de 3.000 pessoas, distribuída em cerca de 600 casas, resistindo desde a década de 60, às pressões político-econômicas, constituindo um símbolo de resistência urbana à expansão da privatização da orla de Belém: A Vila da Barca.

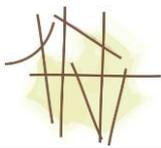
Mesmo com todo um quadro adverso de qualidade ambiental, com problemas no abastecimento d'água, com falta de esgoto, com poluição sob seus pés, com toda instabilidade das habitações em palafitas, mesmo assim, seus moradores, indagados afirmam, em quase totalidade, que preferem ficar ali a serem remanejados para um lugar mais distante do centro.

A inclusão social foi um dos recursos utilizados pelo então governo municipal de Belém (2000-2004) para reduzir as desigualdades sócio-espaciais na cidade. Uma inclusão social que não se expressa apenas à parte das intervenções urbanísticas, mas por dentro delas também.

A realização do projeto “Vila da Barca” poderá ser identificada como um ponto de referência nacional, na área de desenvolvimento do “habitat” ribeirinho, na Amazônia urbana, reduzindo problemas sócio-ambientais sem, que as alterações propostas provoquem remanejamento excludente.

Como aquele governo municipal implantou o “Plano de Desenvolvimento Local Sustentável-Orla” (PDLS-Orla) que objetiva resgatar a Orla como espaço público, sem exclusão social; envolvendo projetos como Ver-o-Rio, com Memorial dos Povos Indígenas, Memorial dos povos Negros, Centro de Convenções, a reurbanização da Vila da Barca, dentro do PDLS, assume uma dimensão urbana habitacional, não só local, mas de integração à cidade, como um bairro qualquer.

A Vila da Barca será integrada à cidade, tanto urbanística quanto socialmente, na dimensão econômica e cultural, sem, contudo perder sua identidade ribeirinha, através de um projeto urbano socialmente construído com participação popular ampla; envolvendo moradores, vizinhanças, técnico dos diversos órgãos municipais, estudantes e profissionais universitários, órgão de classe, enfim com uma sociedade em busca de uma cidade mais humana e feliz.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



Imagem de projeto (arquivo CoOperaAtiva:2004)

1.2.2 - SITUAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DA VILA DA BARCA.

De uma população em torno de 3.000 pessoas, esta pesquisa, desenvolvida pela Secretaria de Urbanismo, em 2000, envolveu mais de 400 pessoas em seu processo.

TABELA I = QUANTIDADE DE MORADORES PESQUISADOS, POR SEXO.

| Sexo | Quantidade | % |
|-----------|------------|------|
| Feminino | 669 | 47,8 |
| Masculino | 731 | 52,2 |
| Total | 1.400 | 100 |

TABELA II = MORADORES POR FAIXA ETÁRIA

Da sua população a Vila da Barca apresenta 23,4% na faixa de 18 a 30 anos, como maior faixa etária. Enquanto que acima de 70 anos, correspondente a 1,6% constitui a menor. É uma população expressivamente jovem, ou seja, 71,3% têm idade até 30 anos.

| Faixa Etária | Quantidade | % |
|------------------|------------|------|
| Até 7 anos | 271 | 19,4 |
| 8 a 14 anos | 245 | 17,5 |
| 15 a 18 anos | 154 | 11,0 |
| 19 a 30 anos | 328 | 23,4 |
| 31 a 50 anos | 272 | 19,4 |
| 51 a 70 anos | 108 | 1,7 |
| Acima de 70 anos | 22 | 1,6 |



b) TABELA III = GRAU DE ESCOLARIDADE

Com um percentual de 10,1% de analfabeto ou semi-analfabeto a Vila da Barca apresenta 56,2% com o 1º grau incompleto, tendo, porém, 0,5% com curso superior completo. Dos analfabetos 58,8% são do sexo feminino.

| Especificação | Quantidade | % |
|---------------------|------------|------|
| Sem idade escolar | 239 | 17,1 |
| Analfabeto | 51 | 3,6 |
| Semianalfabeto | 91 | 6,5 |
| 1º Grau Incompleto | 787 | 56,2 |
| 1º Grau Completo | 66 | 4,7 |
| 2º Grau incompleto | 97 | 6,9 |
| 2º Grau Completo | 59 | 4,2 |
| Superior incompleto | 3 | 0,2 |
| Superior completo | 6 | 0,4 |
| Pós-graduado | 1 | 0,1 |

TABELA IV = ANALFABETOS POR SEXO

| Especificações | Feminino | | Masculino | | Total Quantidade |
|----------------|----------|------|-----------|------|---------------------|
| | Quantid. | % | Quantid. | % | |
| Analfabeto | 30 | 58,8 | 21 | 41,2 | 51 |

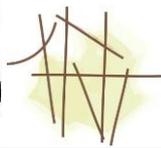
TABELA V = ESTUDANTE POR FAIXA ETÁRIA

| Faixa Etária | Quantidade | % |
|------------------|------------|------|
| De 0 a 7 anos | 77 | 15,7 |
| De 8 a 14 anos | 229 | 46,5 |
| De 15 a 21 anos | 137 | 27,8 |
| De 22 a 40 anos | 41 | 8,3 |
| Acima de 40 anos | 8 | 1,6 |

Dos estudantes 74,3% tem entre 8 a 21 anos

c) Trabalho e Renda

A população desta área é formada em sua maioria por trabalhadores autônomos ou sem vínculo empregatício, que correspondem a 45,7% e 25,9% de desocupados em idade economicamente ativa, como se observa na tabela VI. Apenas 11,3% dessa



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

população, tem renda fixa no serviço público, como aposentados ou pensionistas e apenas 19,4% são empregados com carteira assinada.

As mulheres são em 35,8% sem ocupação contra 18% dos homens. Elas estão em sua maioria nos serviços autônomos, com apenas 12,5% possuindo vínculo empregatício.

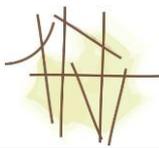
TABELA VI = SITUAÇÃO DE TRABALHO POR FAIXA ETÁRIA

| Situação | Até 14 anos | 14 a 16 | 18 a 30 | 30 a 50 | 50 a 65 | Acima de 65 | Total |
|--------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------------|-------|
| Ambulante | 5 | 2 | 15 | 17 | 5 | 0 | 44 |
| Aposentado | 0 | 0 | 0 | 4 | 10 | 14 | 28 |
| Autônomo | 2 | 2 | 31 | 71 | 21 | 4 | 131 |
| Desocupado | 0 | 39 | 76 | 34 | 15 | 4 | 168 |
| Emprego c/ vínculo | 0 | 4 | 51 | 61 | 8 | 2 | 126 |
| Emprego s/ vínculo | 2 | 16 | 56 | 24 | 7 | 1 | 106 |
| Pensionista | 0 | 0 | 2 | 3 | 7 | 1 | 18 |
| Serviço Público | 0 | 1 | 9 | 14 | 5 | 8 | 27 |
| Total | 9 | 64 | 240 | 228 | 74 | 33 | 648 |

Com relação a renda, 46% dessa população ganha até um salário mínimo e apenas 2% consegue ganhar acima de sete salários mínimos, já na faixa etária de 30 a 50 anos.36% dos homens ganham até um salário mínimo, juntamente com os 61,9% das mulheres.

TABELA VII= RENDA MENSAL POR FAIXA ETÁRIA

| Renda Mensal | Até 14 anos | 14 a 16 | 18 a 30 | 30 a 50 | 50 a 65 | Acima de 65 anos | Total |
|---------------|-------------|---------|---------|---------|---------|------------------|-------|
| Até 1 SM | 6 | 21 | 83 | 55 | 29 | 21 | 215 |
| 1 a 2 SM | 0 | 4 | 51 | 65 | 6 | 7 | 49 |
| 2 a 3 SM | 0 | 0 | 15 | 25 | 7 | 2 | 49 |
| 3 a 5 SM | 0 | 0 | 13 | 35 | 8 | 1 | 57 |
| 5 a 7 SM | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 0 | 8 |
| Acima de 7 SM | 0 | 0 | 0 | 8 | 2 | 0 | 10 |
| Total | 6 | 25 | 163 | 191 | 56 | 31 | 472 |



Imagens da situação preexistente (arquivo CoOperaAtiva-LFAF:2003)

1.2.3 – SITUAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL

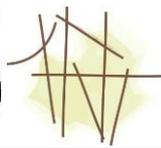
a) Uso do Solo e Zoneamento

Com uso predominantemente residencial, a vila da barca tem parte situada em uma zona definida pelo Plano Diretor Urbano (1993) como, Zona Especial de Preservação do Patrimônio Ambiental (ZEPPA) e outra parte em uma Zona Especial de Interesse Social (ZEIS).

Quanto ao zoneamento por função urbana a área situa-se em uma zona de serviço. Este último enquadramento reflete ainda uma visão anterior que desconsiderava a Vila da Barca como espaço legitimamente habitacional, tendo em vista ser uma das duas únicas áreas habitacionais na Orla de Belém, em grande parte ocupada por empresas de navegação, serviços de venda de combustível, de madeireiros entre outros serviços.

b) Mobilidade Urbana

A circulação interna da Vila da Barca é feita através de estivas de madeira, com largura entre 0,80m e 1,20m sem guarda corpo, a uma altura do solo, que varia entre 0,50m a 5,00m. Entretanto, em relação a circulação do sistema de transporte público de passageiro, a Vila da Barca situa-se às proximidades de dois grandes corredores de tráfego de Belém (Av. Pedro Álvares Cabral e Rodovia Arthur Bernardes), com uma oferta de linhas bastante diversificada.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



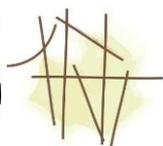
c) Acessibilidade a Serviços Públicos

Juntamente com a oferta de transporte público coletivo e com grande diversidade, a pouca distância a alguns serviços e lazer públicos situados em bairros mais estruturados constitui um atrativo para que os moradores da vila da barca prefiram continuar a onde estão a serem remanejados para outros bairros na área de expansão da cidade.

TABELA VIII = DISTÂNCIAS A ALGUNS SERVIÇOS PÚBLICOS

| Serviços Públicos | Distância |
|--|-----------|
| Para Pronto Socorro Municipal de Belém | 1.886 m |
| Para o Centro Comercial (Ver-o-Peso) | 3.405 m |
| Para área de Lazer (Ver-o-Rio) | 1.075 m |

Vale ressaltar que a Vila da Barca já contava com um posto médico, uma creche, uma escola de educação infantil, todos administrados pela Prefeitura Municipal. O equipamento educacional privilegiado para a continuidade na 3ª. Etapa da Vila da Barca, foi dada a sua amplitude, a escola de educação infantil, incorporando a creche.



d) Habitação

O sistema construtivo utilizado na construção das habitações é basicamente em madeira, em forma de palafitas, e em um pavimento, correspondente a 91,7% das edificações. Nas áreas mais próximas da terra firme, a alvenaria é utilizada em parte ou em toda a casa, num percentual de 4,7% das edificações. Outros materiais são utilizados como zinco e chapas onduladas de plástico.



TABELA IX = TIPOLOGIA CONSTRUTIVA DO IMÓVEL

| Especificações | Quantidade | % |
|---------------------|------------|------|
| Madeira | 253 | 91,7 |
| Madeira e Alvenaria | 12 | 4,3 |
| Zinco e Madeira | 2 | 0,7 |
| Alvenaria | 1 | 0,4 |
| Plástico e Madeira | 1 | 0,4 |
| Taipa | 1 | 0,4 |
| Taipa e Madeira | 1 | 0,4 |
| Sem informação | 5 | 1,8 |
| Total | 276 | 100 |

Quanto ao número de famílias por imóvel, em 88,0% das habitações mora uma família por unidade, enquanto em 6,2% das habitações moram 2 famílias - do que se deduz que predomina a forma unifamiliar, embora a multifamiliar corresponda a 12%.



TABELA. X = NÚMERO DE FAMÍLIA POR IMÓVEL

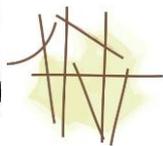
| Número de Famílias | Quantidade | % |
|--------------------|------------|------|
| 1 | 243 | 88,0 |
| 2 | 17 | 6,2 |
| 3 | 3 | 1,1 |
| 4 | 1 | 0,4 |
| Não informou | 12 | 4,3 |
| Total | 276 | 100 |

TABELA XI = NÚMERO DE CÔMODOS

| Número de Cômodo | Quantidade | % |
|------------------|------------|------|
| 1 | 35 | 12,7 |
| 2 | 43 | 15,6 |
| 3 | 69 | 25,0 |
| 4 | 49 | 17,8 |
| Acima de 4 | 76 | 27,5 |
| Sem informação | 4 | 1,4 |
| Total | 276 | 100 |

e) Uso do Rio

Há uma entre a habitação e o rio expressa na forma de lazer, como banho, de acordo com 61,9% dos entrevistados em forma de transporte para 22,1% e como atividade de pesca para 13%.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



TABELA XII = USO DO RIO

| Especificação | Quantidade | % |
|---------------|------------|------|
| Lazer | 224 | 61,9 |
| Transporte | 80 | 22,1 |
| Pesca | 47 | 13,0 |
| Outras formas | 11 | 3 |

f) Abastecimento D'água

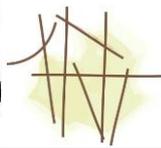
O abastecimento d'água é feito através da concessionária local (COSANPA), de maneira informal, não diretamente a cada residência, mas através de tubulação geral sob as estivas, da qual se obtém a água através, em grande parte, de bicas coletivas. Essas tubulações ficam sujeitas a penetração da água do rio contaminada por lixo e dejetos, tendo em vista a freqüente falta do líquido na tubulação.

g) Esgotamento Sanitário

Os dejetos e água servidos são lançados diretamente no solo ou nas águas do rio.

h) Iluminação Pública

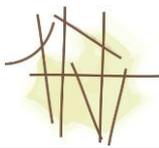
Embora tenha havido uma melhoria de serviços de iluminação, ainda não é compatível devido a dificuldades de implantação de novos postes dada a alta densidade.



i) Drenagem

Faz-se necessária a implantação/utilização de sistema profundo em 100% da área do projeto com o uso de boca de lobo, poços de visita e lançamento via emissário na Baía do Guajará.

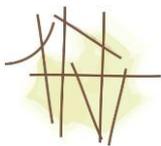




1.2.4 – PRIORIZAÇÃO DOS PROBLEMAS

Solicitada a indicar qual o problema relacionado ao quadro de vida da Vila da Barca, que gostaríamos de vê-lo resolvido, a população indicou em primeiro lugar o abastecimento de água, com 28% das indicações, seguido de segurança pública e circulação de pedestre, com 27% e 13%. O esgoto sanitário e o destino do lixo, juntos com 16%, aparecem com menores indicações. Podem-se justificar por terem consequências amenizadas parcialmente pelo efeito da maré que carrega tanto os dejetos quanto o lixo e também seus impactos mais graves não são sentidos direta e claramente. A contaminação da água da rede de abastecimento através da maré tem sua indicação incluída nos 28% relativa ao abastecimento d'água. Embora conduza a doenças provenientes de veiculação hídrica, que estão incluídas no baixo percentual de 3%, a pesquisa, não apontou uma percepção da relação entre os dois fatos.

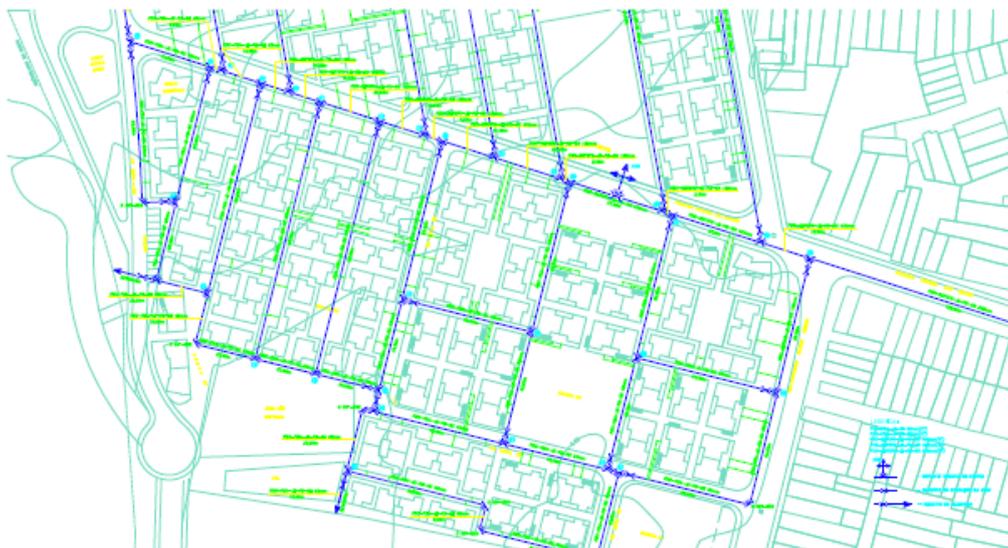




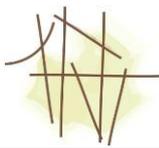
MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

TABELA. XIII = ORDEM DE PRIMEIRA INDICAÇÃO DE PROBLEMA

| Ordem | Especificação | Quantidade | % |
|-------|------------------------------|------------|----|
| 1º | Abastecimento d'água | 72 | 28 |
| 2º | Segurança pública | 68 | 27 |
| 3º | Circulação de pedestres | 32 | 13 |
| 4º | Outros | 23 | 9 |
| 5º | Esgoto sanitário | 19 | 7 |
| 6º | Precariedade das edificações | 13 | 5 |
| 7º | Iluminação pública | 12 | 5 |
| 8º | Destino do lixo | 9 | 4 |
| 9º | Alto índice de doenças | 8 | 3 |



Projeto de distribuição de água da etapa 1 – executado em parte.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



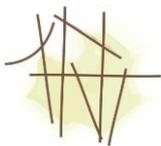
Imagens da situação preexistente (arquivo CoOperaAtiva-LFAF:2003)

1.3 – INSERÇÃO URBANA DA PROPOSTA e JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO COMPOSITIVA - (DA ETAPA INICIAL ATÉ A ETAPA_III FINAL)

A solução compositiva adotada para as edificações encontra-se intimamente associada à inserção urbana do conjunto habitacional de Vila da Barca, seja com relação ao tratamento urbanístico e paisagístico que receberam os espaços públicos e áreas de convivência projetadas, seja com relação à inserção do conjunto na paisagem urbana de Belém. Desta forma, optamos por apresentar de forma unitária os itens referentes à composição arquitetônica e à inserção urbana, enfatizando a interdependência estabelecida no projeto entre as unidades habitacionais e o contexto urbano.



Vista aérea da inserção urbana e paisagística do Conjunto Vila da Barca (arquivo CoOperaAtiva - LFAF:2007)

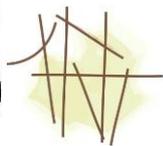


1.3.1- CONJUNTOS HABITACIONAIS: APRENDENDO COM OS ERROS DO PASSADO

A construção de conjuntos habitacionais para populações de baixa renda costuma inspirar desconfiança. A imagem que nos vem imediatamente à cabeça consiste num conjunto de habitações padronizadas e repetidas em série. As habitações, sejam elas uni ou multifamiliares, são produzidas em larga escala seguindo os princípios da racionalidade industrial. O objetivo principal é a redução do custo final das unidades, obtido através da máxima economia dos materiais e recursos empregados.

A implantação das unidades no terreno obedece, via de regra, à lógica do máximo aproveitamento, de modo a que possa abrigar o maior número de habitações possível. As casas ou apartamentos são entendidos como peças isoladas de um “quebra-cabeças” a ser montado. O desenho de conjunto, incluindo aí as áreas livres conformadas em torno das casas e dos blocos, é o resultado final do acoplamento das unidades habitacionais idênticas e autônomas. A associação desta pseudo-racionalidade a um ingênuo funcionalismo transforma a habitação popular numa “caixa de habitar”, destinada, tão somente, a prover os espaços mínimos necessários às necessidades domésticas mais prementes dos seus moradores. Quaisquer outros cuidados são descartados, sob a alegação de supérfluos. A quantidade preside a qualidade.

Os resultados destas tentativas de assepsia urbana e ocultação da pobreza, representada pela construção de conjuntos habitacionais em nossas cidades, são bem conhecidos: imensos bairros proletários monótonos e sem vida. A uniformização morfológica da arquitetura, eliminando a diversidade, produz a despersonalização das moradias. Não há sentimento de pertencimento. As áreas livres apresentam-se inadequadas para o desenrolar das práticas sócio-espaciais cotidianas. O espaço público esvaziado de sentido não se constitui como o lugar do encontro, da sociabilidade e das trocas entre os participantes.



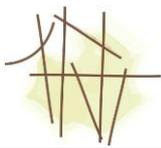
MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



Implantação das quadras na etapa_III, conforme previsto nas determinâncias do edital.

No Brasil, o estranhamento provocado pelos conjuntos habitacionais nas populações residentes tem se traduzido na transformação radical e contínua desses espaços, agenciada pelos próprios moradores. Muitos são os exemplos de processos de favelização dos conjuntos habitacionais, eles próprios, originalmente construídos como alternativas exemplares às favelas. A apropriação destes espaços pela população reintroduz a diversidade faltante e improvisa mecanismos para a interação social, assegurando, assim, a sustentabilidade econômica e social da vida comunitária. As casas e os espaços de convivência se transformam e se diferenciam uns dos outros, adaptando-se às estratégias de sobrevivência instituídas com o estabelecimento de pequenos negócios de origem familiar acoplados à habitação. Mesmo no caso dos blocos de apartamento das unidades multifamiliares assiste-se a introdução de modificações.

No nível da rua, junto às edificações, multiplicam-se os acréscimos, os “puxadinhos”, para a construção de bares, depósitos, salões de beleza, lojinhas e garagens.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

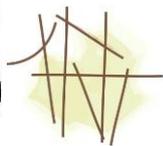


(arquivo CoOperaAtiva - LFAF:2007)

Quanto maior a distância estabelecida entre o projeto e o cotidiano vivido dos espaços populares, maior o grau de transformação produzido pelos moradores chegando mesmo, em alguns casos, a tornar irreconhecíveis as configurações originais do projeto original. Embora os espaços re-apropriados pelas populações residentes constituam um rico manancial de ensinamentos para os arquitetos e urbanistas com relação às práticas e estratégias de sobrevivência presentes no cotidiano vivido dos espaços populares, nem sempre as alterações introduzidas asseguram uma melhoria efetiva na qualidade do ambiente construído. Realizadas sem o saber técnico especializado, muitas vezes essas intervenções improvisadas pelos moradores comprometem as condições de moradia, seja pela obstrução dos vãos de ventilação e iluminação, seja pela instabilidade estrutural das construções acrescidas, seja pela precariedade das instalações elétricas clandestinas, seja pela ocupação indevida das vias de circulação de pessoas e veículos, seja pela inadequação das novas ligações de esgoto ou pela saturação da rede existente.

Frente às considerações acima apresentadas, como enfrentar o desafio de produzir habitações em larga escala ajustadas às reais necessidades das populações residentes, sem abdicar da qualidade do desenho e da racionalidade construtiva que se traduzem, em última análise, na economia de meios e recursos? Trata-se, evidentemente, de uma questão complexa para a qual não existem respostas prontas e acabadas. E certamente não estará ao alcance da competência profissional exclusiva do arquiteto e urbanista a solução definitiva para o problema da desigualdade social, produzida de forma sistêmica e estrutural pelo próprio modelo econômico vigente no país.

Tal constatação não nos desobriga, no entanto, da tarefa de utilizar os mais avançados conhecimentos técnicos e artísticos do campo disciplinar da Arquitetura e do Urbanismo na busca de soluções cada vez mais adequadas e satisfatórias para o déficit habitacional das cidades brasileiras. É neste contexto que se insere o Projeto Vila da Barca, cuja primeira etapa de construção foi inaugurada em 08/12/2007, na cidade de Belém do Pará, e neste momento se avizinha o início da etapa_III, que concluirá o reassentamento daquela população.

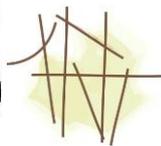


1.3.2 – O PROJETO DE HABITAÇÃO SOCIAL DA VILA DA BARCA

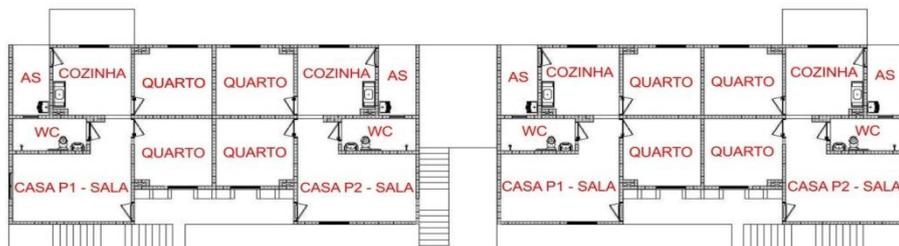
A precariedade do assentamento existente em Vila da Barca, construído desde a década de 60 sobre palafitas às margens da Baía do Guajará, desautorizava um projeto de urbanização nos moldes tradicionais. Os próprios moradores reacusavam de forma unânime e veemente qualquer tentativa de manutenção das condições existentes. A solução apontada pela Prefeitura Municipal, após criteriosos estudos e levantamentos de campo, consistia no aterramento da área ocupada pelas palafitas e na construção de um conjunto habitacional capaz de abrigar com segurança e conforto a totalidade dos moradores. Para tanto haveria que se propor um cronograma de ações de modo a permitir que a execução dos trabalhos se processasse em fases sucessivas. A cada etapa da implantação do projeto haveria o remanejamento parcial da população para habitações provisórias até a conclusão daquela etapa e o subsequente reassentamento dos moradores.

O longo e duro aprendizado com relação à construção de conjuntos habitacionais do passado nos indicava os erros a serem a todo custo evitados, delineando simultaneamente algumas possibilidades de soluções a serem propostas. Sobre esta questão, vale ressaltar o trabalho desenvolvido ao longo dos últimos vinte anos pela CoOperaAtiva, tanto no campo da investigação científica como na prática profissional, acerca do tema da habitação popular.

Assim, os estudos iniciais se voltaram para definição tipológica da unidade habitacional, tendo-se optado pela proposição de moradias de 2 pavimentos com escada interna e área aproximada de 65 m² por unidade. Não apenas uma habitação-tipo, mas três alternativas a serem combinadas em sete blocos de unidades diferentes (na etapa inicial) e reduzida atualmente para dois blocos com a mesma conformação conceitual. A superposição, sobreposição e geminação das unidades habitacionais geram blocos de 3 pavimentos com acesso por escada externa para as habitações acopladas, acessíveis a partir do segundo pavimento.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO



PLANTA BAIXA - 1º PAV.



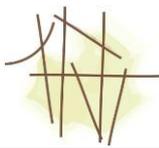
PLANTA BAIXA - 2º PAV.

BLOCO 2P4ABBB – PLANTAS BAIXAS DOS PAVIMENTOS

Evitando-se a tipologia da “caixa de morar”, as unidades habitacionais projetadas configuram poliedros regulares, gerados através de operações de adição e subtração produzidas a partir da forma-base do cubo. A forma pura e monolítica do cubo-caixa é seccionada e repartida em pequenas caixinhas, reagrupadas em novos arranjos formais, gerando objetos multifacetados formados pela “assemblage” de partes menores. Os recuos e projeções introduzidas na forma-base, tanto no plano horizontal como no plano vertical, produzem um grau de complexidade geométrica que permitirá, não obstante as repetições sucessivas das unidades, configurações espaciais sempre distintas.

A introdução de lajes (pré-moldadas em concreto) inclinadas e recobertas com telha cerâmica na cobertura das unidades, permitindo alternar a inclinação dos panos de telhado, acentua ainda mais a diversidade morfológica dos grupamentos edificados.

O jogo de alternâncias na inclinação dos panos de cobertura associado à movimentação dos planos que compõem a forma-base das unidades habitacionais propicia a formação de um tecido urbano bastante heterogêneo. Outra característica importante consiste no aparente desalinhamento das edificações sugerido pelos avanços



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

e recuos das fachadas, contribuindo para amenizar a regularidade geométrica do traçado das ruas.

A multiplicidade de situações morfológicas remete às configurações espaciais tradicionais das cidades brasileiras ou, mesmo, das favelas. Tanto na favela como na cidade tradicional o tecido urbano se constrói na contigüidade, pela agregação de diversas e sucessivas iniciativas singulares ao longo do tempo, disto resultando o sentido de unidade estética e a continuidade do tecido urbano.



Morfologia arquitetônica e urbana (arquivo CoOperaAtiva-LAD:2007)

Dois aspectos, aparentemente paradoxais, merecem ser destacados com relação à composição arquitetônica e urbanística das unidades projetadas. A primeira refere-se ao fato de que a unidade habitacional se individualiza e se destaca do grupamento edificado, numa tentativa intencional de desconstrução da idéia do “bloco de apartamentos” compacto e monótono, muito utilizada nos projetos de conjuntos habitacionais do passado.

O segundo aspecto consiste na unidade estética resultante da articulação das diferentes partes entre si e com o todo. Trata-se daquilo que se costuma chamar “a unidade na diversidade”. Ou seja, ao mesmo tempo em que as moradias se evidenciam formalmente como indivíduos arquitetônicos, dotados de personalidade própria e feições autônomas, elas participam e se integram dialeticamente na constituição da forma geral do conjunto. A complexidade e a heterogeneidade da forma urbana e arquitetônica reintroduzem a idéia de uma comunidade formada por diferentes. A unidade na diversidade resgata o sentido da cidade como obra humana, construída coletivamente como o lugar do encontro e da troca entre os diferentes.

A implantação das edificações foi pensada em estrita consonância com a definição dos espaços públicos de convivência e lazer, bem como aqueles destinados às atividades de comércio e serviços, institucionais e à prática de esportes, numa perspectiva de responder também às demandas subjetivas dos futuros moradores; buscando um diálogo democrático, onde se possa dar oportunidade a novas maneiras de viver, conviver e utilizar os equipamentos que lhes serão necessários para o atendimento das necessidades da vida cotidiana. Além das três grandes praças centrais, foram previstas



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

pequenas praças incorporadas aos blocos do grupamento habitacional, não apenas reforçando a presença de massas arbóreas tão necessárias à qualidade de vida, como também fazendo a ligação e o acesso entre as moradias.



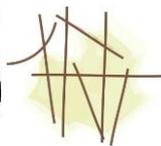
(arquivo CoOperaAtiva - LAD:2007)

A situação preexistente em Vila da Barca com relação à acessibilidade dos moradores, em função das estivas (ruas e pontes sobre palafitas), mostrava-se bastante precária. O conjunto se apresentava como um cluster urbano, completamente isolado da cidade a sua volta. O traçado das vias projetado visou privilegiar a mobilidade no interior do conjunto, bem como melhorar o acesso dos moradores aos bairros vizinhos. A conquista por mover-se com segurança e rapidez, seja em deslocamentos realizados a pé ou por outros meios de transporte, se traduzirá certamente na intensificação dos usos do espaço e dos equipamentos instalados, bem como no poder de atração de novas atividades para a área.

A efetiva participação da comunidade no acompanhamento de todas as fases de desenvolvimento desde a concepção do projeto até a fiscalização da execução das obras constituiu um item decisivo no Projeto de Vila da Barca. Destaca-se, sobretudo, a atuação da equipe da Prefeitura Municipal (SEHAB) como mediadora do processo participativo estabelecido, assegurando a discussão e avaliação dos espaços projetados pelos futuros moradores.

A aposta central do Projeto de Vila da Barca consistiu deste modo, na refutação dos equívocos freqüentemente cometidos pelos projetos de conjuntos habitacionais, através da afirmação da qualidade do desenho das habitações e do espaço urbano, sem que isto implique em abdicar da racionalidade ou em custos adicionais para as intervenções projetadas. De fato, o custo alcançado em Vila da Barca, para as edificações, manteve-se na etapa um, na faixa usualmente praticada de até US\$ 275,00/m².

O Conjunto Habitacional da Nova Vila da Barca, quando totalmente construído e ocupado, terá densidade habitacional bruta de 402,58 hab/ha, considerando-se os lotes destinados os blocos e suas áreas coletivas de circulação e convivência, inclusos a estação de tratamento de esgoto e os demais equipamentos urbanos ali implantados.



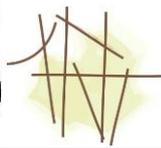
Acessibilidade e permeabilidade (arquivo CoOperaAtiva - LFAF:2007)

1.3.3 – TRATAMENTO PAISAGÍSTICO DO ESPAÇO URBANO E ÁREAS DE CONVIVÊNCIA

O Projeto Paisagístico da Vila da Barca, buscando integrar-se à concepção urbanística do conjunto habitacional, foi concebido com o objetivo de proporcionar aos moradores múltiplos espaços de convivência e lazer, além de locais para a prática esportiva. Pensados como extensão natural da moradia, estes espaços receberam tratamento paisagístico de modo a torná-los lugares agradáveis e convidativos, tanto do ponto de vista estético como com relação ao conforto ambiental.

Abrangendo desde grandes áreas - como a faixa da orla e praças, até pequenos largos entre as unidades habitacionais, o projeto cuida ainda da arborização das ruas internas pedonais e as de acesso motorizado.

Destaca-se, como um ponto importante, a valorização da flora nativa da Amazônia nas especificações de plantio. O culto exagerado das plantas e flores européias, em detrimento das nativas é sentido mesmo na região amazônica, não obstante sua inigualável biodiversidade. Cientes dos impactos negativos da introdução de espécies exóticas nos ecossistemas locais, e no intuito de valorizar a flora local, optamos pelo uso de espécies nativas, tanto arbóreas como ornamentais, excetuando-se apenas as forrações e a popular “mangueira” (*Mangifera indica*) espécie há muito aclimatada e associada à cidade de Belém, conhecida com a “cidade das mangueiras”. Esperamos assim, estar contribuindo para o incremento da produção de mudas de espécies nativas para utilização em projetos paisagísticos e de arborização.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

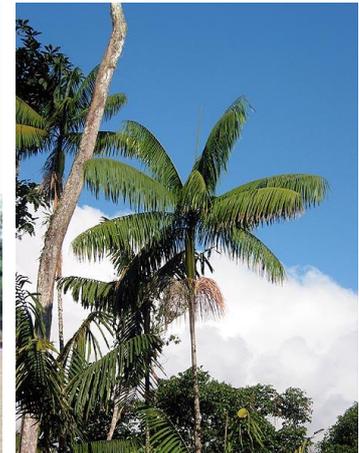
Dentre as espécies arbóreas a serem plantadas, destacamos a *Couroupita guianensis*, cujo nome popular é “abricó-de-macaco”. Espécie levada para o sul do país e amplamente utilizada por Roberto Burle Marx em projetos como o do Aterro do Flamengo, é pouco empregada em projetos paisagísticos na sua própria região de origem, a Amazônia.



Tabebuia serratifolia



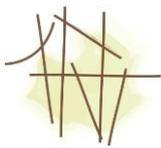
Clitoria fairchildiana



Euterpe oleracea

Esta árvore em florescimento oferece um dos mais belos e curiosos espetáculos da natureza, com seu tronco enchendo-se de flores lindíssimas. O “ipê-amarelo” – *Tabebuia serratifolia*, também foi escolhido pela beleza da floração. Já a *Clitoria fairchildiana* como seu nome popular indica, “sombreiro”, foi especificado para proporcionar sombra nas áreas de estacionamento propostas. Dentre as frutíferas, destacamos além da já citada “mangueira”, o “bacurizeiro” – *Platonia insignis* e o “taperebazeiro” – *Spondias mombin*, cujos frutos são muito apreciados pela população local.

As palmeiras são imprescindíveis na vida da população amazônica. Fornecem frutos, palmitos, fibras e folhas utilizadas como alimentos e matéria-prima além de possuírem uma beleza extraordinária. Foram especificadas somente espécies nativas como o “açai”- *Euterpe oleracea*, a “inajá” – *Maximiliana maripa* e o “babaçu” – *Orbignya speciosa*. As palmeiras foram utilizadas principalmente em pequenos espaços, onde o plantio de árvores se mostrava inviável.



Praça Central – (arquivo CoOperaAtiva-LAD:2007)

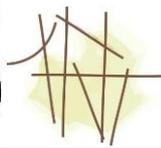


A imperiosa necessidade de redução do custo de manutenção das áreas ajardinadas nos levou a privilegiar o plantio de árvores em detrimento do plantio de mudas ornamentais. Foram criadas, junto aos acessos das residências, pequenas áreas gramadas em que os moradores poderão plantar as espécies ornamentais de sua preferência, além de temperos, ervas nativa e outras plantas utilizadas tradicionalmente na confecção de remédios. A participação da população na transformação da paisagem através do plantio destas áreas reforçará a apropriação dos espaços projetados e a criação de uma identidade própria para o grupamento habitacional.

Desta forma, o Projeto Paisagístico de Vila da Barca pretende contribuir para a criação de espaços de qualidade para as praticas sócio-espaciais cotidianas, com a utilização intensiva de espécies nativas, assegurando a integridade da paisagem e a valorização da identidade cultural de seus habitantes.

1.4- CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA CONSTRUTIVO DO PROJETO

A CoOperaAtiva desenvolveu uma tecnologia construtiva em cerâmica armada (sistema construtivo “terra&teto”), que além de seu baixo custo, tem como característica de destaque racionalizar a construção eliminando excessos das formas e outras estruturas de madeiras. A cerâmica tem capacidade de resistir a altos esforços estruturais. Esta é uma tecnologia de produção que aplica “trabalho intensivo”, possibilitando o emprego de mutirão e autoconstrução, sendo aplicável por empresas de qualquer tamanho, sem necessidade de equipamentos especiais. O sistema tem sido utilizado também em contenções de terrenos em encostas, fazendo com que a inércia e o peso de ambientes construídos armados, sejam resistentes ao empuxo da terra.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

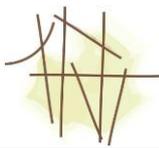


(arquivo CoOperaAtiva- LFAF:2006)

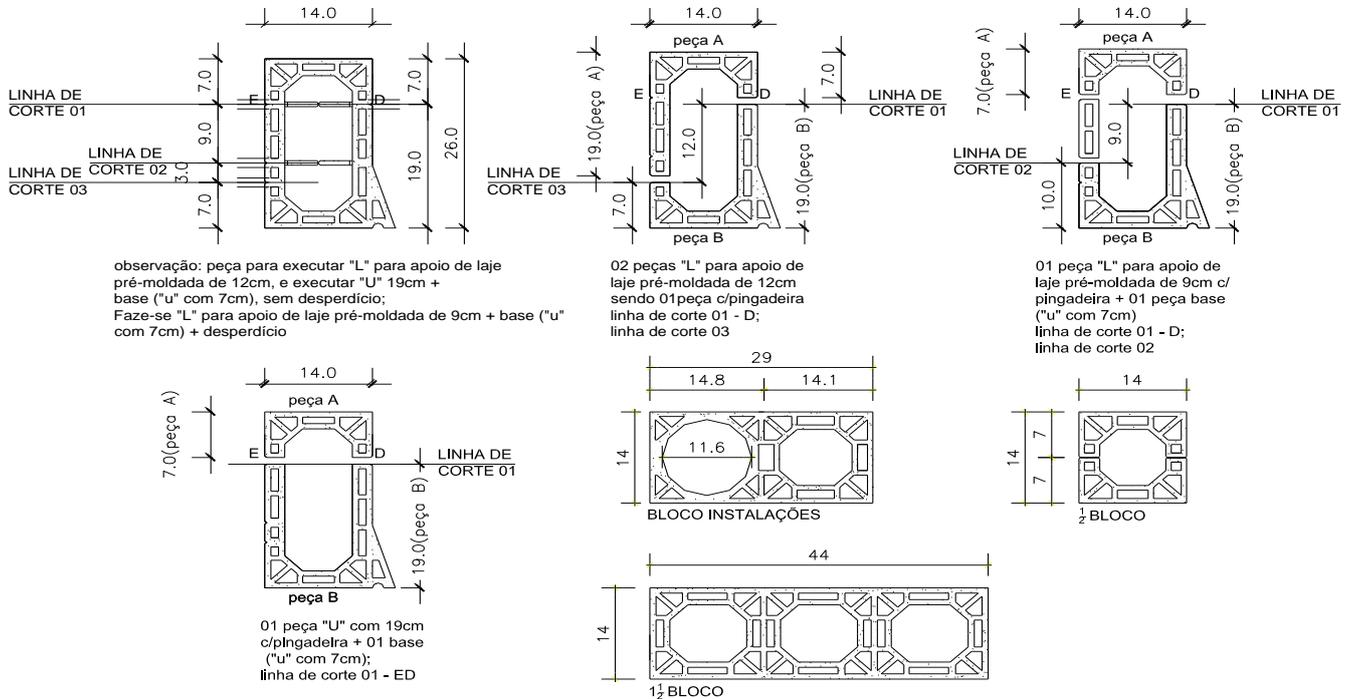
Os blocos são fabricados lisos para serem deixados aparentes, diminuindo os custos de acabamento. Do ponto de vista econômico, é um material de fácil implantação em parques fabris existentes, usando mão - de obra local e matéria prima – argila – disponíveis na maioria das regiões do Brasil.

A energia necessária para queima em fornos pode ser lenha, carvão, óleo, gás ou elétrica. As mais corretas ecologicamente são: o gás natural, nem sempre disponível, e o óleo, subproduto do refino de petróleo que é de queima bastante limpa, ou ainda o carvão mineral.

O sistema foi concebido para manuseio do futuro usuário, podendo ser usado em regime de auto-ajuda, mutirão ou empreiteiras de qualquer porte, já que dispensa equipamentos sofisticados. Sua utilização acrescenta maior agilidade na construção das edificações.

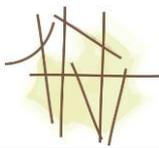


MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



Pesquisas desenvolvidas pela COPPE/UFRJ (Santos, Myrthes M.), com comparações realizadas diretamente entre um conjunto habitacional que utiliza o bloco cerâmico (projeto da CoOperaAtiva) e outro com alvenaria tradicional, resultam que no sistema terra&teto (CoOperaAtiva) verifica-se uma economia de energia da ordem de 9.200.000 kcal ou 47% na comparação das duas tipologias construtivas.

Isto representa a energia necessária para a fabricação de outros 3.000 blocos cerâmicos, ou aproximadamente 40% de uma nova unidade habitacional da Vila da Barca, ou 1.100 litros de gasolina ou 12.100 km percorridos. Sendo, portanto um excelente benefício nos aspectos econômico e energético. Se comparado ainda com a estrutura de concreto armado economiza quase 50% da energia consumida na construção de edificações.



1.4.1 ALVENARIAS ESTRUTURAIS

As exigências quanto aos blocos de cerâmicos com função estrutural são:

Tenha produção industrial, o que significa: ser fabricado e comercializado por uma indústria cerâmica produtora de blocos, legalmente estabelecida, com emissão de Notas Fiscais;

Deve atender as normas NBR-6136 e NBR-10837, e possuir resistência mínima à compressão de 4,5 Mpa.

Devem ser produzidos em uma planta industrial que, pelas suas características, garanta uma produção com adequado grau de uniformidade por meio do controle tecnológico contínuo, a partir da correta seleção e tratamento de argilas, controle da secagem e queima uniforme dos blocos.

A produção do bloco com função estrutural não admite, em nenhuma hipótese, uma linha de produção que resulte em blocos com dispersão maior que 20% de CV (coeficiente de variação) da resistência à compressão, em uma produção contínua, por longos ou curtos períodos.

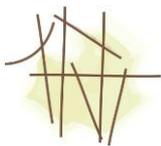
A alta dispersão é indicativa de uma produção inadequada de blocos com função estrutural. A qualificação de indústrias cerâmicas que atendam a esta exigência será efetuada em conformidade com os termos do Programa Setorial de Qualidade das Indústrias de Cerâmica Vermelha;

Tenham dimensões e geometria tal que atendam à:

- Espessura mínima de qualquer parede do bloco de 8 mm. As demais características geométricas deverão seguir a Especificação da NBR 7171/92 “Bloco cerâmico para alvenaria”;
- Largura real mínima de 140 mm;
- massa por m² de parede mínima de 130 kg obtida multiplicando-se o número de blocos por m² pela massa seca (definida pela NBR 8947/85);
- Tenham resistência característica (fbk, segundo os critérios estatísticos definidos pela NBR 6136 e quando ensaiados de acordo com a NBR 6461) mínima de 4,5 Mpa.
- Tenham resistência à compressão média (fpk), de pelo menos 6 corpos de prova, no mínimo igual a 2,5 MPa, ensaiados segundo a NBR 8215, métodos A ou B, e fpk calculada segundo a NBR-8798 (item 6.1.2.2);

Para as tipologias de edifícios abrangidas por este documento, as resistências mecânicas das argamassas e grautes isolados da alvenaria não são críticas.

Como é exigido no controle tecnológico que a aceitação do componente parede deve ser feito através da moldagem e do ensaio de prismas ocos e cheios com as



argamassas e grautes utilizadas na produção, no canteiro, indiretamente estarão sendo avaliadas a uniformidade nas características mecânicas destes materiais.

1.4.1.2 ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E GRAUTES

A ARGAMASSA de assentamento dos blocos deve promover uma adequada aderência entre blocos e auxiliar na dissipação de tensões, de modo a que sejam evitadas fissuras na interface bloco-argamassa e a garantir o desempenho estrutural e a durabilidade esperadas da parede de alvenaria. Como o aparecimento de fissuras na alvenaria e nos revestimentos no prazo de até 5 anos da entrega da obra será de responsabilidade e deverá ser recuperada pela construtora, as características que devem ser controladas são as que estariam relacionadas com a aderência e a deformabilidade da alvenaria.

A argamassa a ser utilizada deve ser especificada pelo projeto de modo a garantir uma resistência à tração na flexão de prismas de alvenaria de, no mínimo, 0,25 MPa quando ensaiados segundo método da norma ASTM E 518; A comprovação desta característica deverá ser feita no primeiro relatório mensal do controle tecnológico, sendo que a responsabilidade e o interesse pela sua manutenção são totalmente da construtora;

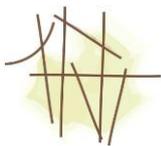
O GRAUTE de preenchimento dos vazados verticais tem as funções de: permitir que a armadura trabalhe conjuntamente com a alvenaria, quando solicitada; aumentar localizadamente a resistência à compressão da parede e impedir a corrosão da armadura. A dosagem e especificação das características do graute são de responsabilidade do projeto estrutural. Normalmente a ação mais importante na alvenaria parcialmente armada é a de conseguir um preenchimento uniforme dos vazados verticais. A única exigência que será feita a este material, além da necessidade de que seja especificada em projeto, é a seguinte:

- Os blocos cerâmicos e o graute deverão ser avaliados conjuntamente com a alvenaria através da moldagem de prismas cheios, segundo a NBR 8798 e ensaiados segundo a NBR 8215. Deverão ser moldados 6 corpos de prova (prismas cheios) por pavimento. No ensaio deverá ser determinada a resistência característica estimada do prisma cheio (f_{pk,est}) que deverá ser maior ou igual à resistência característica de projeto (f_{pk}) e sempre maior que 4,5 MPa.

1.4.1.3 COMPONENTES METÁLICOS PARA REFORÇO E DISTRIBUIÇÃO DE TENSÕES;

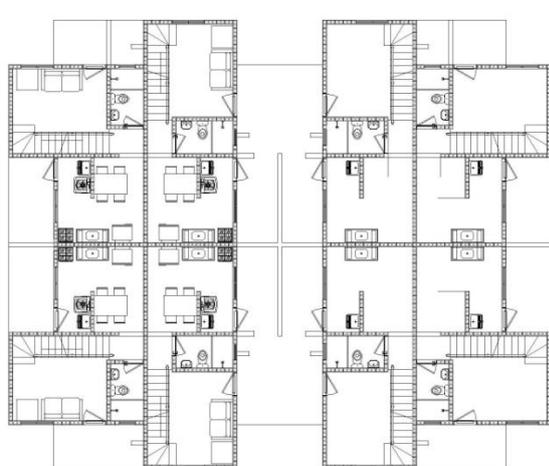
Os componentes metálicos para reforço e distribuição de tensões e os componentes pré-fabricados complementam a execução de paredes estruturais. O uso dos primeiros se faz necessário como reforço para ligações entre paredes, reforço de cintas, vergas, contravergas e coxins e como armadura de dissipação e distribuição de tensões. Os componentes pré-fabricados são empregados para racionalizar e aumentar a produtividade na execução das paredes de alvenaria e lajes. As exigências que são feitas em relação a estes componentes são:

- Os fios e barras de aço destinados a armar as paredes de alvenaria devem atender as especificações da NBR 7480. A comprovação destas características deverá ser feita através do controle tecnológico regular ou, alternativamente ser substituído por certificados emitidos oficialmente pelos fabricantes destes componentes;

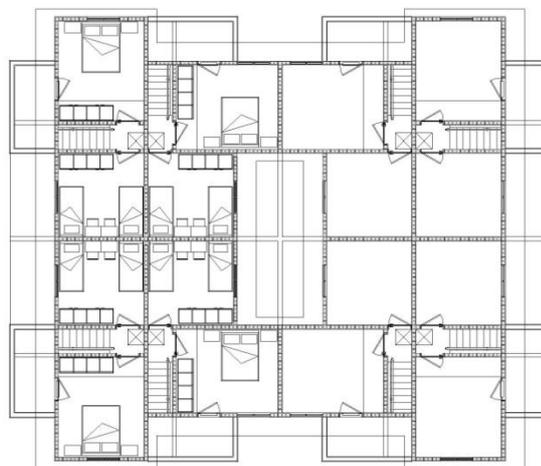


MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

BLOCO TIPO 4 AB - PLANTA BAIXA -



TERREO



PAVTO. SUPERIOR

PAVTO -

1.5. PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Eng. Eletricista Jethro Vidigal Ferry

1.5.1. Objetivo

O Presente Memorial Descritivo tem por objetivo fornecer informações complementares e estabelecer as normas e orientações básicas a serem seguidas na execução do projeto executivo de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA de unidades residenciais a ser construídas na Vila da Barca, em Belém-Pa.

O Projeto será executado de acordo com as informações deste Memorial, as Especificações Técnicas e também com as seguintes normas oficiais:

ABNT ⇒ Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR-5419)

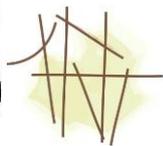
Este memorial faz parte integrante do projeto, e tem como objetivos básicos:

- Complementar os dados e/ou demais informações dos desenhos;
- Descrever as características principais dos serviços a serem executados;

1.5.2. Considerações Gerais:

O Projeto contempla Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA de unidades residenciais a ser construídas na Vila da Barca, em Belém-Pa.

1.5.3. Aterramento:



O sistema de aterramento será constituído por hastes de terra em dois extremos da unidade residencial, conforme indicado no projeto, devendo pelo menos em uma destas hastes existir caixa de inspeção para futura medição de resistência da malha.

1.5.4. Sistema de proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA):

Deverá ser obedecido o projeto, com relação ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas, projetado segundo a NBR-5419-2001,

Prevê-se a captação através de malha em cabo de cobre nu # 35 mm² distribuída na cobertura da edificação e terminais aéreos de aço cobreado no pontos indicados no projeto, conforme simbologia elétrica..

Nas descidas, em número de duas no mínimo, o cabo do SPDA descenderá embutido nos blocos de construção da edificação, sem emendas, conforme detalhe e pontos indicado no projeto.

As conexões haste-cabo, deverão ser feitas com conectores de cobre tipo transversal. As conexões cabo-cabo deverão ser feitas com conectores próprios para este tipo de conexão ou por meio de solda exotérmica.

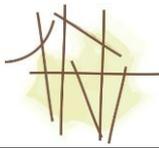
O projeto da malha de aterramento obedece a um projeto padrão para este tipo de instalação. É extremamente recomendável que seja efetuada medição da resistividade do solo para confirmação das quantidades e comprimento das hastes da malha para obtenção de baixos valores de resistência.

1.6. PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

Eng. Maurício Assunção Oliveira dos Santos

O Projeto de Prevenção e Combate à Incêndio do Conjunto Habitacional da VILA DA BARCA foi desenvolvido de acordo com as Normas Brasileiras (ABNT) e, as prescrições dos fabricantes dos diversos materiais e equipamentos, e consiste em um sistema móvel, através de extintores manuais portáteis, sinalizações e iluminações de emergências devidamente normatizadas.

Este memorial refere-se aos Projetos de Prevenção e Combate a Incêndio das instalações das edificações habitacionais acopladas, prédios compostos de duas unidades no pavimento térreo e quatro unidades residenciais nos pavimentos superiores, mesmo a edificação possuindo tal ocupação residencial e área inferior a 750m², a norma vigente (DECRETO Nº 357, DE 21 DE AGOSTO DE 2007) exige e foi implementado no projeto a iluminação de emergência (balizando as saídas de emergências e equipamentos de combate aos mesmos), Saídas de emergência (avaliação das rotas de fuga sinalizando-as), sinalização de emergência (especificando placas de sinalização de Salvamento, Proibição, Alerta e Equipamentos) e sistema móvel de combate a incêndios através de extintores portáteis (especificando, carga, agente extintor e locando-os).



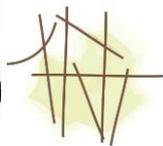
MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

O combate a Incêndios será feito através de extintores manuais e Viaturas do Corpo de Bombeiros, que poderão abastecer seus tanques de água através do Hidrante Urbano instalado no residencial.

A sinalização básica de segurança será feita através de placas de proibição, comando e salvamento.

O sistema de iluminação de emergência adotado para edificação será de conjunto de blocos autônomos, com função de aclaramento e com uma autonomia de 120 minutos.

Os serviços de proteção e segurança contra Incêndio e pânico deverão ser executados de acordo com o projeto de prevenção e combate a incêndios.



2.....PROJETOS EXECUTIVOS DE INFRA-ESTRUTURA URBANA



(arquivo CoOperaAtiva - LFAF:2007).

2.1. PROJETO EXECUTIVO DE ENERGIA ELÉTRICA - REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO – RDU. ETAPA III

Eng. Eletricista Jethro Vidigal Ferry

2.1.1 Objetivo:

O presente Memorial descritivo tem por objetivo especificar as características construtivas da rede de distribuição e iluminação pública para o Conjunto Residencial Vila da Barca localizado na confluência da Travessa Cel Luiz Bentes com a Rua de Belém (prof. Nelson Ribeiro), no bairro do Telegrafo em Belém-Pa.

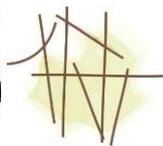
2.1.2. Características Gerais da Rede:

A rede será do tipo radial em tensão primária, ligação delta, do tipo compacta protegida (SPACER) com condutores isolados para 8,7/15kV.

Os condutores serão de alumínio protegido com XLPE – 8,7/15 kV na bitola 35 mm² para a média tensão numa extensão de 340 m e 3x120+1x70 mm², 3x70+1x70 mm² e 3x35+1x35 mm² para a rede secundária com condutores de alumínio com isolamento em XLPE tipo multiplexado (quadruplex) com neutro nu aterrado, numa extensão total de 1.360 m.

2.1.3. Posteamto:

Serão utilizados 53 postes de concreto seção duplo “T” tipo “B” e “D” de 9, 10, 11 e 12 metros, com esforço de 600, 300 e 150 daN, para a rede de distribuição e iluminação pública..



2.1.4. Estruturas de média tensão:

Serão utilizadas estruturas padronizadas pela norma NTD-RE-001 da Rede Celpa que prevê o uso de estruturas primárias tipo rede compacta protegida.

2.1.5. Chaves corta-circuito fusíveis:

As Chaves corta-circuito deverão ser do tipo de distribuição, constituídas de corpo de porcelana, cartucho de fibra com tampo expulsável e conectores prateados, com conectores terminais próprios para cabos de 10 mm² a 35 mm². As chaves deverão ser projetadas e construídas de acordo com a Norma ABNT – NBR 8124 e apresentar as seguintes características principais:

Tensão nominal: 15 kV;
Corrente nominal: 100 A;
Capacidade assimétrica: 2 kA
Nível básico de isolamento: 95 kV.

2.1.6. Para-raios:

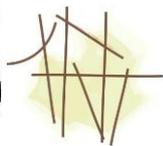
Serão do tipo de distribuição compostos de corpo de porcelana, centralizador de “gap” magnético, resistores não lineares, mola de suspensão, tampas de cobre, gaveta de borracha sintética, desligador automático e terminais para cabos de seção 10 mm² a 70 mm². Os pára-raios deverão ser projetados e fabricados de acordo com a última revisão da norma ABNT – NBR 5287 e deverão apresentar as seguintes características:

Tensão nominal eficaz: 12 kV;
Capacidade de descarga nominal: 10 kA.

2.1.7. Transformadores

Os transformadores de distribuição (04 unidades) deverão ser do tipo para instalação externa, montagem em poste, resfriamento a óleo por circulação natural, operação contínua a plena carga na tensão e frequência nominais, projetados e construídos em conformidade com a última revisão da norma ABNT – NBR 5440 com as seguintes características principais:

Potência: 75 kVA (02 unidades) e 45 kVA (02 unidades)
Tensão primária nominal: 15 kV;
Tensão secundária nominal: 220/127V;
Ligação primária: triângulo
Ligação secundária: estrela com neutro acessível;
Derivações do primário: 13.800, 13.200, 12.600 V;
Classe de isolamento: M.T.: 15 kV;
B.T.: 600 V;
Tensão suportável de impulso atmosférico: 95 kV.



2.1.8. Padrão de Entrada

O fornecimento de energia elétrica será em tensão secundária 220/127 Volts, sendo os clientes ligados em padrões trifásicos com medidores alojados em caixas padrão tipo CP Rede instaladas em poste da rede de distribuição.

2.2. PROJETO EXECUTIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DAS VIAS, DA PRAÇA, QUADRA ESPORTIVA E ESPAÇO DE SKATE

2.2.1. Das vias:

A iluminação será feita com luminária tipo aberta montada em braço simples (tipo 6/1), equipada com lâmpada a vapor de sódio de 70 W, comandada por relé fotoelétrico individual de 10A 120 V, 60 Hz, nos postes e posições indicadas no projeto, totalizando 52 luminárias.

2.2.2. Da praça próximo à Escola de Samba:

Serão utilizados postes de aço tipo curvo simples com altura útil de 6,0 metros e com luminária do tipo fechada para lâmpada a vapor de sódio de 250 W. A alimentação será feita com instalação enfição em eletroduto subterrâneo de PVC rígido desde a base do poste de iluminação até a base do poste com rede de distribuição mais próximo. A proteção dos circuitos será feita com disjuntor instalado em caixa de proteção próximo à rede de baixa tensão da concessionária, conforme indicado no projeto.

2.3. ATERRAMENTO E SPDA:

2.3.1. Para a rede de distribuição:

Conforme orientações contidas nas NTD's RE-001, e 09 da Celpa, Os transformadores e fins de linha serão aterrados através de cabo aço cobreado Ø 6,4 mm e hastes de terra tipo COPPERWELD de Ø 5/8" x 2,40 m sendo 06 (seis) hastes por transformador e 01 (uma) haste por fim de linha.

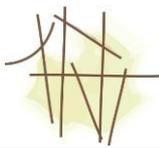
Serão aterrados os transformadores (bucha do neutro e carcaça), fins de linha de rede secundária e pára-raios de distribuição.

2.3.2. Para o poste de iluminação da praça:

A captação de SPDA será feita instalando-se no topo do poste de aço captor de aço cobreado com 30 cm firmemente conectado ao poste. O aterramento será feito aproveitando-se o engastamento do poste de aço no terreno.

2.3.3. Para os postes de iluminação das quadras e skate:

Com captação e aterramento conforme indicado nos desenhos no projeto



(arquivo CoOperaAtiva - LFAF:2007).

2.2. PROJETO EXECUTIVO DE REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO – RDU: ÁREAS COMPLEMENTARES

Eng. Eletricista Jethro Vidigal Ferry

2.2.1. Objetivo:

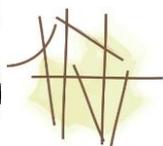
O presente Memorial descritivo tem por objetivo especificar as características construtivas da rede de distribuição e iluminação pública para o Conjunto Residencial Vila da Barca localizado na confluência da Travessa Cel Luiz Bentes com a Rua de Belém (prof. Nelson Ribeiro), no bairro do Telegrafo em Belém-Pa.

2.2.1.2. Características Gerais da Rede:

A rede será do tipo radial em tensão primária, ligação delta, do tipo compacta protegida (SPACER) com condutores isolados para 8,7/15kV.

Os condutores serão de alumínio protegido com XLPE – 8,7/15 kV na bitola 35 mm² para a média tensão numa extensão de 194 m e 3x120+1x70 mm², 3x70+1x70 mm² e 3x35+1x35 mm² para a rede secundária com condutores de alumínio com isolamento em XLPE tipo multiplexado (quadruplex) com neutro nu aterrado, numa extensão total de 1.300 m.

2.2.1.3. Posteamto:



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

Serão utilizados 49 postes de concreto seção duplo “T” tipo “B” e “D” de 9, 10, e 11 metros, com esforço de 600, 300 e 150 daN, para a rede de distribuição e iluminação pública..

2.2.1.4. Estruturas de média tensão:

Serão utilizadas estruturas padronizadas pela norma NTD-RE-001 da Rede Celpe que prevê o uso de estruturas primárias tipo rede compacta protegida.

2.2.1.5. Chaves corta-circuito fusíveis:

As Chaves corta-circuito deverão ser do tipo de distribuição, constituídas de corpo de porcelana, cartucho de fibra com tampo expulsável e conectores prateados, com conectores terminais próprios para cabos de 10 mm² a 35 mm². As chaves deverão ser projetadas e construídas de acordo com a Norma ABNT – NBR 8124 e apresentar as seguintes características principais:

Tensão nominal: 15 kV;
Corrente nominal: 100 A;
Capacidade assimétrica: 2 kA
Nível básico de isolamento: 95 kV.

2.2.1.6...Pára-raios:

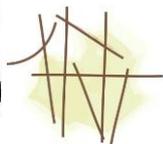
Serão do tipo de distribuição compostos de corpo de porcelana, centralizador de “gap” magnético, resistores não lineares, mola de suspensão, tampas de cobre, gaveta de borracha sintética, desligador automático e terminais para cabos de seção 10 mm² a 70 mm². Os pára-raios deverão ser projetados e fabricados de acordo com a ultima revisão da norma ABNT – NBR 5287 e deverão apresentar as seguintes características:

Tensão nominal eficaz: 12 kV;
Capacidade de descarga nominal: 10 kA.

2.2.1.7. Transformadores

Os transformadores de distribuição (02 unidades) deverão ser do tipo para instalação externa, montagem em poste, resfriamento a óleo por circulação natural, operação contínua a plena carga na tensão e frequência nominais, projetados e construídos em conformidade com a ultima revisão da norma ABNT – NBR 5440 com as seguintes características principais:

Potência: 75 kVA (02 unidades)
Tensão primária nominal: 15 kV;
Tensão secundária nominal: 220/127V;
Ligação primária: triângulo
Ligação secundária: estrela com neutro acessível;
Derivações do primário: 13.800, 13.200, 12.600 V;
Classe de isolamento: M.T.: 15 kV;



B.T.: 600 V;

Tensão suportável de impulso atmosférico: 95 kV.

2.2.1.8. Padrão de Entrada

O fornecimento de energia elétrica será em tensão secundária 220/127 Volts, sendo os clientes ligados em padrões trifásicos com medidores alojados em caixas padrão tipo CP Rede instaladas em poste da rede de distribuição.

2.2.2. PROJETO EXECUTIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DAS VIAS, PIER E PRAÇAS:

2.2.2.1. Iluminação das vias:

A iluminação será feita com luminária tipo aberta montada em braço simples (tipo 6/1), equipada com lâmpada a vapor de sódio de 70 W, comandada por relé fotoelétrico individual de 10A 120 V, 60 Hz, nos postes e posições indicadas no projeto, totalizando 52 luminárias.

2.2.2.2. Iluminação do Píer

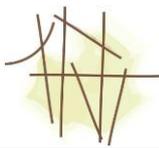
Para iluminação do píer, serão utilizados postes de aço tipo curvo com altura útil de 6 metros e uma luminária do tipo fechada para lâmpada a vapor de sódio de 250 W. A alimentação será feita com enfição instalada em eletroduto aparente tipo seal tube afixado sob a estrutura do píer com braçadeiras galvanizadas tipo “D”, com condulets de alumínio tipo “T” nos pontos de alimentação das luminárias. A proteção dos circuitos será feita com disjuntor instalado em caixa de proteção próximo à rede de baixa tensão da concessionária, conforme desenho no projeto.

2.2.2.3. Iluminação das praças próximo ao Píer:

Serão utilizados postes de aço tipo reto de engastar com altura útil de 6,6 metros e luminárias do tipo fechada para lâmpada a vapor de sódio de 250 W em composição para quatro pétalas (01 unidade) e três pétalas (01 unidade). A alimentação será feita com instalação enfição em eletroduto subterrâneo de PVC rígido desde a base do poste de iluminação até a base do poste com rede de distribuição mais próximo. A proteção dos circuitos será feita com disjuntor instalado em caixa de proteção próximo à rede de baixa tensão da concessionária, conforme indicado no projeto.

2.3.....ATERRAMENTO E SPDA:

2.3.3.1. Para a rede de distribuição:



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

Conforme orientações contidas nas NTD's RE-001, e 09 da Celpa, Os transformadores e fins de linha serão aterrados através de cabo aço cobreado \varnothing 6,4 mm e hastes de terra tipo COPPERWELD de \varnothing 5/8" x 2,40 m sendo 06 (seis) hastes por transformador e 01 (uma) haste por fim de linha.

Serão aterrados os transformadores (bucha do neutro e carcaça), fins de linha de rede secundária e pára-raios de distribuição.

2.3.3.2 Postes do píer:

Para o aterramento e SPDA dos postes do píer, será instalado cabo de cobre nu n^o 50 mm² acompanhando a tubulação de alimentação sob o píer, com interligação do cabo ao poste de aço por meio de solda exotérmica. Na área de terra firme próximo ao píer serão instaladas hastes de terra em número de três, espaçadas de três metros para compor a malha de aterramento.

2.3.3.3 Postes das praças:

A captação será feita instalando-se no topo do poste de aço captor de aço cobreado com 30 cm firmemente conectado ao poste. O aterramento será feito aproveitando-se o engastamento do poste de aço no terreno.

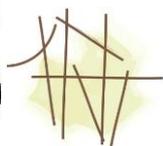


(arquivo CoOperaAtiva - LFAF:2007).

2.1. PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO

Eng. Euler Guimarães Sizo

O Projeto de Engenharia para o sistema viário da Vila da Barca tem o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado,



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

para caracterizar a obra ou serviço, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares e adequação ao sistema já existente.

Consiste no conjunto de estudos e projetos desenvolvidos com o objetivo de possibilitar a circulação com conforto e segurança, pelas vias, e nivelar os lotes de maneira harmônica em relação os blocos residenciais existentes.

2.1.2 – PROJETO GEOMÉTRICO

Tendo como base o estudo topográfico, o Projeto Geométrico dos melhoramentos constituíram de:

- Adequação das pistas atuais e das novas em pistas de 7 metros de largura e caimento transversal de 2,0%, que atendem uma para cada movimento contemplado no projeto;
- Imposição de talude reto nos trechos de acesso as alças elevadas, através de terra armada, devido à área não suportar saias de off-set que invadam as vias laterais existentes, inviabilizando todo o conceito.

2.1.3 – ESTUDOS DE TRÁFEGO

O tráfego futuro considerado no projeto é 5×10^5 , o que enquadra o tráfego como médio para via local e coletora. Tal procedimento garantirá a estrutura de pavimento necessária às solicitações vindouras.

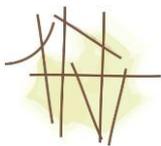
O horizonte de projeto será de 10 (dez) anos sem taxa de crescimento, exclui-se para esse fim a utilização de linha regular de ônibus, o numero N pode ser melhor observado no quadro abaixo:

| Função Predominante | Tráfego Previsto | Vida de Projetos (anos) | Volume Inicial da Faixa Mais Carregada | | Equivalente por Veículo Comercial | N | N característico |
|---------------------------|------------------|-------------------------|--|--------------------|-----------------------------------|---|------------------|
| | | | Veículo Leve | Caminhões e Ônibus | | | |
| Via Local | Leve | 10 | 100 a 400 | 4 a 20 | 1,5 | $2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$ | 10^5 |
| Via Local e Coletora | Médio | 10 | 401 a 1500 | 21 a 100 | 1,5 | $1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$ | 5×10^5 |
| Via Coletora Principal | Meio Pesado | 10 | 1501 a 5000 | 101 a 300 | 2,30 | $1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$ | 2×10^6 |
| Via Arterial | Pesado | 12 | 5001 a 10000 | 301 a 1000 | 5,90 | $1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$ | 2×10^7 |
| Via Arterial Principal ou | Muito Pesado | 12 | >10000 | 1001 a 2000 | 5,90 | $3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$ | 5×10^7 |
| Faixa Exclusiva de Ônibus | Volume Médio | 12 | - | <Z500 | - | 3×10^6 | 10^7 |
| | Volume Elevado | 12 | - | >500 | - | 5×10^7 | 5×10^7 |

Fonte: DimPav V-1.0 – SIURB-PMSO(2004)

2.1.3.1- SUBLEITO

Capacidade de Carga Estimada



Bem, a estrutura de uma via é composta de camadas, onde, a fundação desta é o subleito e é nessa camada que se ancorará todos os demais dimensionamentos para as próximas camadas.

Em todo caso, em um terreno natural, apenas a camada próxima da superfície é considerada subleito, pois, à medida que se aprofunda as pressões exercidas vão diminuindo a ponto de serem desprezíveis. Os bulbos de pressão são construídos com curvas que representam percentuais da pressão de contato e decrescentes com o aumento da profundidade. (De Senço Wlastermiller, Manual de Técnicas de Pavimentação)

Nos métodos de dimensionamento de pavimentos, a resistência do subleito é tomada de modo variável podendo ser por isc/cbr ou triaxial. Para tal, será utilizado o processo de dimensionamento de Engº Murilo Lopes de Souza, preconizado e adotado pelo DNIT, em todo território nacional.

Dentro desse processo estimasse a reestruturação do subleito de tal sorte que o mesmo possa suportar as cargas estimadas. Essa reestruturação se dá de duas formas, a primeira, seria substituir o subleito com material de resistência igual ou superior ao do solo removido, a segunda, seria o melhoramento da característica física de forma o mesmo apresentar uma resistência mais elevada podendo ter ou não uma camada protetora envelopante que complemente o ganho adquirido pela melhoria, onde, o conjunto final seria melhor que o solo natural.

Nesse caso ser iremos utilizar a primeira condição que seria reforçar o subleito.

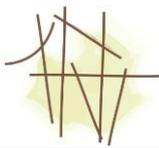
2.1.3.2- CAPACIDADE DE SUPORTE

A compactação é a operação da qual resulta o aumento da massa específica aparente de um solo (e de outros materiais também), pela aplicação de pressão, impacto ou vibração, o que faz com que as partículas constitutivas do material entrem em contato mais íntimo, pela expulsão de ar. Com a redução da percentagem de vazios de ar, consegue-se também reduzir a tendência de variação dos teores de umidade dos materiais integrantes do pavimento, durante a vida de serviço. (Manual de Pavimentação, Dnit)

Porém, durante a execução a compactação também faz aflorar por capilaridade a água próxima ao subleito, condição básica esta que deverá ser evitada. Para tal, a remoção com substituição de 80cm do material de subleito existente deverá ser efetuada e para definição das premissas de projeto serão adotadas algumas condicionantes para uma melhor aplicação das camadas do pavimento, independente da sua localização, o projeto trabalhará com cbr de no mínimo 6% para o solo substituído em toda a área do empreendimento.

A de se considerar que a execução de terraplenagem próximo à área alagada (orla), fará com que o material importado penetre no solo lamoso.

O procedimento legal seria o aterro contínuo e sustentado, para que as máquinas que operam tenham suporte para sua locomoção, com expulsão gradativa da lama



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

e posterior bota fora, essa penetração a se comparar com que hoje ocorre no aterro dessa mesma orla, na execução da pista externa próximo ao rio, deve circular por volta de 1 metro de espessura. Lembramos também que esse aterro deverá ser feito em talude 1/1 para sustentação do maciço proposto.

2.1.3.3- CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os materiais que irão ser adotados na execução das camadas do pavimento como: reforço do subleito, sub-base e base, tem sua característica mínima, além das especificadas em particular, a saber:

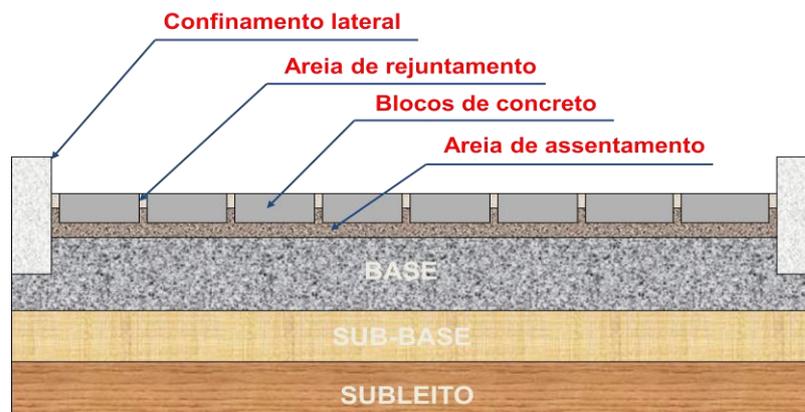
- Reforço do subleito: material de aterro complementar, expansão \leq 2%;
- Sub-base: Agregado Mineral Britado, faixa "c" (DNER-ES 303/97), proctor intermediário;
- Base: Agregado Mineral Britado, faixa "c" (DNER-ES 303/97), proctor modificado.

Estes materiais serão adquiridos no comércio local ou em jazida legal e ambientalmente licenciada, não cabendo neste momento à indicação das mesmas.

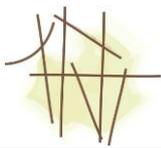
2.1.3.4- ESTRUTURA DO PAVIMENTO

Para piso Intertravado

Para esse tipo de piso devem-se tomar alguns cuidados, principalmente no ato construtivo.



Como pode ser observado na figura acima essa é a seção transversal tipo que esse tipo de pavimento deve ter, observando, contudo os seguintes itens.



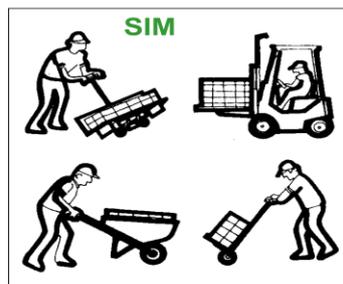
MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

- Intertravamento das peças.

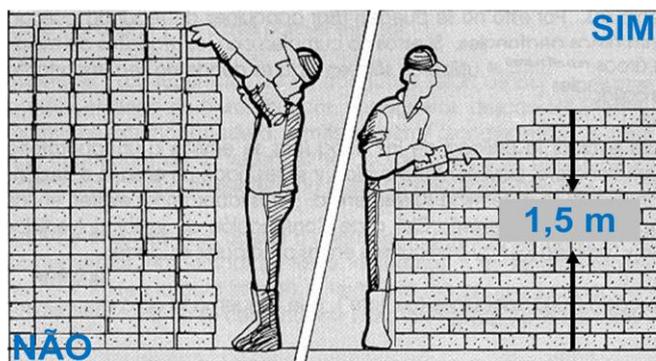
As peças deverão ser assentadas umas coladas as outras evitando com isso os erros abaixo descritos.



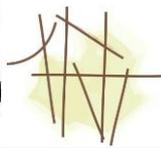
- Transporte Local



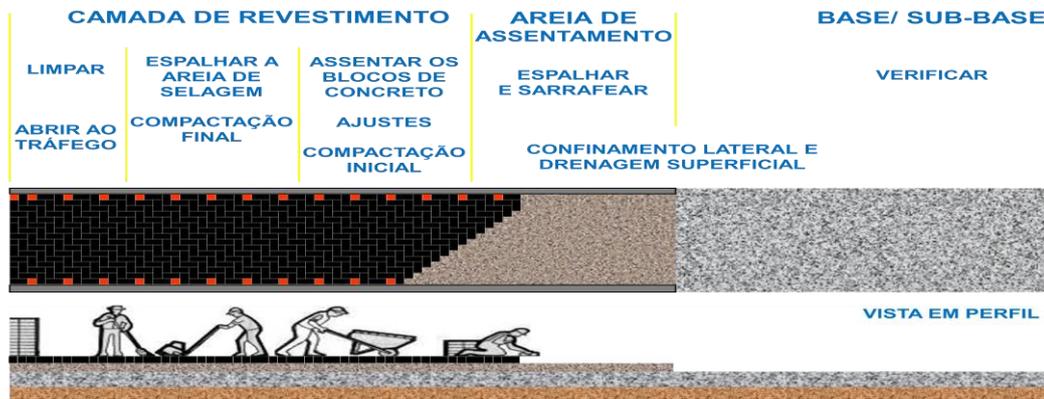
- Estocagem.



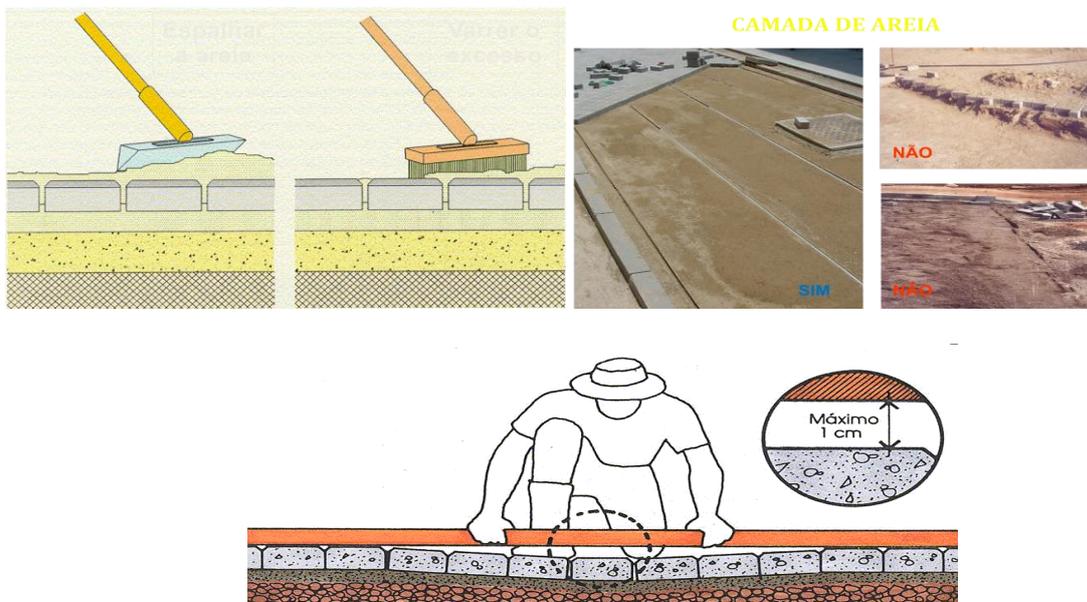
- Processo construtivo.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

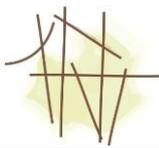


- Selagem das juntas com areia e inspeção final.



Verificar se todas as juntas estão totalmente preenchidas com areia, repetir a operação de selagem com areia, caso seja necessário. Antes da abertura ao tráfego verificar se a superfície do pavimento está desempenada, se atende aos caimentos para drenagem, se todos os ajustes e acabamentos foram feitos adequadamente ou se há alguma peça que deva ser substituída.

Uma ou duas semanas depois deve-se voltar e refazer a selagem com nova varrição.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



- Qualidade das peças.

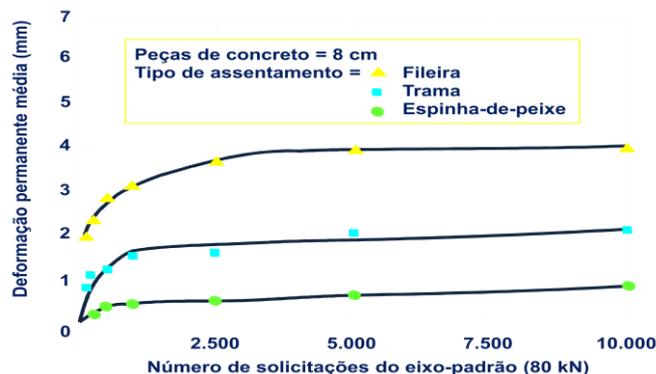
Absorção / Porosidade

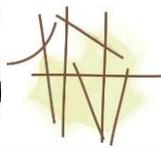


- NBR 9780 “Peças de Concreto para Pavimentação – Determinação da Resistência à Compressão (Método de ensaio)”.
- NBR 9781 “Peças de Concreto para Pavimentação – Especificação”.
- Resistência característica estimada à compressão: ≥ 35 MPa para solicitações de veículos comerciais de linha.

Para seu dimensionamento será adotado as seguintes recomendações (PCA - 1984):

- **60 mm** para tráfego leve;
- **80 mm** para tráfego de veículos comerciais e outros veículos pesados;
- **100 mm** ou 120 mm para situações de tráfego muito pesado (número de solicitações equivalentes do eixo-padrão de 8,2 tf maior do que $1,5 \times 10^6$).





MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

| Dimensionamento BLOCO 01 | | Revestimento intertravado | | |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|---------|-----|
| Camada | Material | Espess (cm) | CBR (%) | |
| Revestimento | Intertravado 30MPa | 10 e 8 | | |
| Colchão | Areia Especificada | 7,0 | | |
| Base | Laterita Estabilizada | 20,0 | | |
| Subleito | | | | 8,0 |



2.2. PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA

Eng. Euler Guimarães Sizo

2.2.1. GENERALIDADES:

Constitui-se o Sistema de Águas Pluviais (microdrenagem), em um dos principais equipamentos urbanos construídos, objetivando a rápida remoção dos volumes de água de origem pluvial que de outra forma causariam diversos transtornos à população.

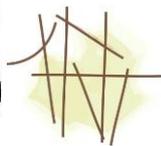
Tem assim o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais os seguintes objetivos:

a - escoar as águas precipitantes sobre a área de projeto, encaminhando os deflúvios através de um conjunto, racionalmente planejado, de dispositivos e instalações;

b - Evitar a erosão dos taludes e dos terrenos, ao mesmo tempo em que dentro de critérios adequados, impede o assoreamento das calhas fluviais;

c - Impedir a retenção destes deflúvios, por períodos prolongados, evitando-se o comprometimento sanitário em razão da estagnação das águas.

d - Permitir a recuperação das áreas atualmente comprometidas por retenção de águas que, após drenadas, favorecerão o seu aproveitamento. Para alcançar estes objetivos foram analisadas as condições de escoamento e propostas soluções racionais.



2.2.2- CARACTERÍSTICAS DO PROJETO:

O Sistema de drenagem aqui apresentado foi elaborado para atender prioritariamente à Área De influência do projeto da Vila da Barca.

As cotas de terreno utilizadas foram do Sistema Viário. Chamamos atenção para o fato de que, na hipótese de haver divergência entre as cotas obtidas em campo e aquelas indicadas no projeto, será necessário redimensionamento do Sistema de Drenagem.

Os lançamentos das águas pluviais foram definidos em função da topografia do terreno, procurando-se manter o percurso natural das águas. Para efeito de dimensionamento, considerou-se que todo o volume de águas pluviais irá escoar para as sarjetas a serem instalados nos bordos da via. As sarjetas terão caimento longitudinal direcionado para as bocas de lobo, as quais estarão interligadas aos poços de visita. A tubulação deverá ser implantada preferencialmente no centro das vias.

Para definição do comprimento máximo de sarjetas, ou seja, seguimento máximo de sarjeta entre duas bocas-de-lobo, considerou-se, além da capacidade de engolimento das bocas de lobo, a lâmina d'água formada pela própria sarjeta e parte da pista por onde haverá o escoamento longitudinal. Admitiu-se como faixa de alagamento da pista, aquela correspondente à formação de uma lâmina de 6cm de altura, a qual é perfeitamente aceitável, pois, com lâmina d'água inferior a 10cm não se verifica a retenção de rolagem de pneus e com isto não se compromete a segurança do tráfego.

2.1 – TUBULAÇÕES:

2.1.1 – Traçado:

O traçado da rede coletora possibilita drenar satisfatoriamente as contribuições pluviais, ao mesmo tempo otimizando o uso das bocas de lobo, visando minimizar o custo do sistema.

2.1.2 – Material:

As galerias serão constituídas de tubos de concreto armado, classe CA-1, para todos os diâmetros.

2.2 – ACESSÓRIOS:

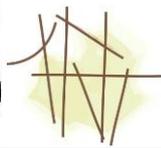
2.2.1 – Bocas de lobo:

Destinam-se a captar as águas pluviais, encaminhando-as aos poços de visita através dos tubos de ligação. Serão locadas ao longo das sarjetas, em pontos adequados. Os tubos de ligação serão de concreto armado CA-1 com diâmetro 400mm e declividade de 0,0100m/m.

2.2.2 – Poços de visita:

Os poços de visita serão em concreto armado e foram locados em pontos convenientes, a fim de possibilitar:

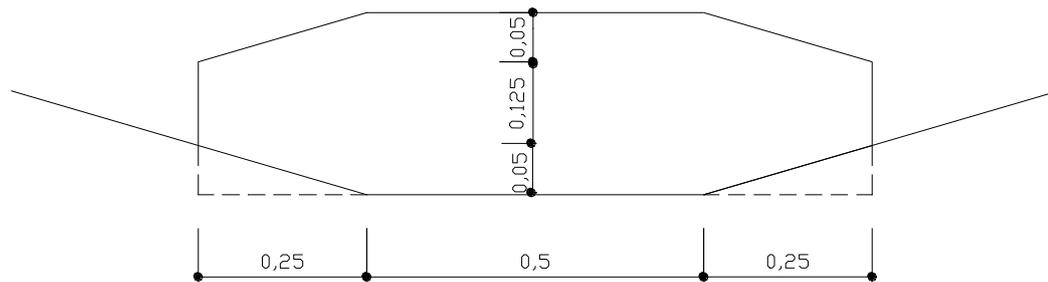
- a) Ligações das bocas de lobo;
- b) Mudança de declividade das tubulações;
- c) Mudança de diâmetro das galerias;



- d) Mudança de direção das galerias;
- e) Inspeção e limpeza das galerias

2.2.3- Capacidade de engolimento da boca de lobo:

- Boca de lobo simples com depressão na sarjeta:
obs: distâncias em metro



Área da Boca : $A = 0,200 \text{ m}^2$

Altura máxima disponível: $Y = 0,30 \text{ m}$

Largura útil da boca de lobo: $L = 1,00 \text{ m}$

Segundo a fórmula da Universidade John Hopkins a descarga máxima admissível na boca de lobo com as características acima será:

$$Q = L(K + C)Y\sqrt{gY}, \text{ onde}$$

Q= Descarga máxima admissível em m³ /s;

K= coeficiente adimensional, que para bocas de lobo com depressão pode ser considerado: $K = 0.23$;

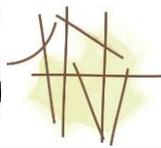
Y= Altura disponível na boca de lobo, em m;

g= Aceleração da gravidade, considerada $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

O valor de C é dado por:

$$C = \frac{0,45}{1,12^{x_f}}, \text{ sendo:}$$

f= número de Froude, cuja definição é:



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

$$f = \frac{v}{\sqrt{gy}}, \text{ sendo } v, \text{ a velocidade em m/s}$$

Para velocidade mínima de 1,00m/s, o número de Froude é 0,58 e para velocidade máxima de 4,50m/s, atinge 2,62.

Considerando-se a boca de ralo proposta, que corresponde à boca de ralo simples com entrada rebaixada, tem-se para o projeto tipo os seguintes valores para x, parâmetro de cálculo do coeficiente “C”:

$$x = \frac{L}{\text{tg}\phi}, \text{ onde}$$

a= Altura de depressão abaixo do ponto mais alto da sarjeta, ao longo da depressão, em m;

Ø= Ângulo transversal da depressão, com a vertical.

Tem-se assim: a= 0,19 m

tg Ø= 0,0523

com isto:

x=100,63 e assim:

para v= 1,00m/s

c= 0,0097

e para v= 4,50m/s

c≅ 0

Face aos pequenos valores de c, toma-se:

c= 0

Com isto a descarga máxima permissível para cada boca de lobo é de:

$$Q = 1,0 \times 0,23 \times 0,30 \sqrt{9,81 \times 0,30}$$

$$Q = 0,1184 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q = 118,4 \text{ l/s}$$

2.2.4- PARÂMETROS DE CÁLCULO:

2.2.4.1– Método de Cálculo:

As descargas afluentes ao sistema de microdrenagem foram determinadas através do Método Racional, conforme a expressão:

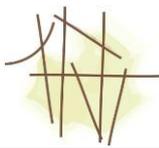
$$Q = C i A / 3,6$$

Onde:

C = Coeficiente de escoamento, adimensional; (adotado C=0,6)

i = Intensidade de precipitação, em mm/h;

A = área da bacia contribuinte, em km².



2.2.4.2 – Chuva de Projeto:

A chuva de projeto a ser considerada no dimensionamento do sistema é a adotada pela Prefeitura Municipal de Belém, definida pela expressão:

$$i = \frac{2300 T^{0.20}}{(t+20)^{0.91}}$$

onde:

i= Intensidade pluviométrica em mm/h

T= Período de Recorrência em anos, adotado 10 anos;

t= duração em minutos, mínimo de 5min.

2.5.3- Dimensionamento hidráulico:

O dimensionamento hidráulico foi feito considerando-se os seguintes parâmetros para galeria circular de concreto:

- enchimento máximo = 90 %
- Diâmetro mínimo = 500mm
- Velocidade mínima = 0,75 m/s
- Velocidade máxima = 5,00 m/s

O cálculo da rede foi feito pela expressão de Chezy, com coeficiente de Manning e a equação de continuidade, que resultam:

$$AR^{2/3} = \frac{n \cdot Q}{I^{1/2}}, \text{ onde;}$$

A = área molhada, em m²;

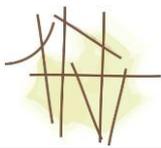
R = Raio hidráulico, em m;

n = Coeficiente de Manning, 0,013 (concreto);

I = Declividade, em m/m;

Q = Vazão, em m³/s;

Em anexo apresentamos a planilha de cálculo, planilha de quantidades, planilha orçamentária, especificações técnicas e desenhos.



2.3. PROJETO EXECUTIVO DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Eng. André de Oliveira Sobrinho
Eng. Marco Valério de Albuquerque Vinagre

A concepção do Sistema de Abastecimento de Água considera alimentação de água tratada a partir de Reservatório Elevado da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) existente na área do Conjunto Habitacional da VILA DA BARCA, e, portanto, prescinde de instalações e obras referentes ao manancial, captação, tratamento e reservação. Assim, a referida Rede de Distribuição de Água do empreendimento abrange os seguintes componentes: Interligação ao Reservatório Elevado da COSANPA e à própria Rede de Distribuição de Água, conforme descrito a seguir.

A Figura 1 a seguir mostra a urbanização do Habitacional Vila da Barca.



2.3.1. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

O empreendimento é do tipo residencial multifamiliar, constituído por quatrocentos e cinquenta e duas unidades habitacionais de três pavimentos, quarenta e quatro economias comerciais, um centro comunitário, um museu, um mercado, duas creches, uma escola de samba e quatro igrejas e templos religiosos. Foi considerada a ocupação média de cinco habitantes por domicílio, perfazendo uma população inicial de 2260 habitantes, que após vinte anos, considerada a taxa de crescimento populacional de 2,5% ao ano, representarão



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

3703 habitantes. Para o dimensionamento da rede de esgoto foram considerados os seguintes parâmetros:

Parâmetros utilizados:

q (Demanda per capita) = 250 l/(habitante.dia)

K1(Coeficiente do dia de maior consumo) =1,20

K2(Coeficiente da hora de maior consumo) =1,50

Extensão total de rede =2456,33m

Nº de habitantes por imóvel = 5

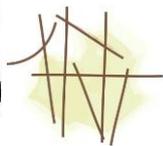
Taxa de crescimento populacional = 2,5% a.a.

Alcance do projeto = 20 anos

A Tabela 1 a seguir relaciona as demandas diárias e horárias anuais do período do alcance do projeto.

Tabela 1 – Projeção de população e demanda.

| ANO | | População | Distribuição | | | | | |
|-----|-------|--------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | | | Máxima Vazão Diária | | | | Máxima Vazão Horária | |
| | | | l/d | m ³ /d | m ³ /h | l/s | m ³ /h | l/s |
| 0 | 2.012 | 2.260 | 678.000 | 678 | 28,25 | 7,85 | 42,38 | 11,77 |
| 1 | 2.013 | 2.317 | 694.950 | 695 | 28,96 | 8,04 | 43,43 | 12,07 |
| 2 | 2.014 | 2.374 | 712.324 | 712 | 29,68 | 8,24 | 44,52 | 12,37 |
| 3 | 2.015 | 2.434 | 730.132 | 730 | 30,42 | 8,45 | 45,63 | 12,68 |
| 4 | 2.016 | 2.495 | 748.385 | 748 | 31,18 | 8,66 | 46,77 | 12,99 |
| 5 | 2.017 | 2.557 | 767.095 | 767 | 31,96 | 8,88 | 47,94 | 13,32 |
| 6 | 2.018 | 2.621 | 786.272 | 786 | 32,76 | 9,10 | 49,14 | 13,65 |
| 7 | 2.019 | 2.686 | 805.929 | 806 | 33,58 | 9,33 | 50,37 | 13,99 |
| 8 | 2.020 | 2.754 | 826.077 | 826 | 34,42 | 9,56 | 51,63 | 14,34 |
| 9 | 2.021 | 2.822 | 846.729 | 847 | 35,28 | 9,80 | 52,92 | 14,70 |
| 10 | 2.022 | 2.893 | 867.897 | 868 | 36,16 | 10,05 | 54,24 | 15,07 |
| 11 | 2.023 | 2.965 | 889.595 | 890 | 37,07 | 10,30 | 55,60 | 15,44 |
| 12 | 2.024 | 3.039 | 911.835 | 912 | 37,99 | 10,55 | 56,99 | 15,83 |
| 13 | 2.025 | 3.115 | 934.630 | 935 | 38,94 | 10,82 | 58,41 | 16,23 |
| 14 | 2.026 | 3.193 | 957.996 | 958 | 39,92 | 11,09 | 59,87 | 16,63 |
| 15 | 2.027 | 3.273 | 981.946 | 982 | 40,91 | 11,37 | 61,37 | 17,05 |
| 16 | 2.028 | 3.355 | 1.006.495 | 1.006 | 41,94 | 11,65 | 62,91 | 17,47 |
| 17 | 2.029 | 3.439 | 1.031.657 | 1.032 | 42,99 | 11,94 | 64,48 | 17,91 |
| 18 | 2.030 | 3.525 | 1.057.449 | 1.057 | 44,06 | 12,24 | 66,09 | 18,36 |
| 19 | 2.031 | 3.613 | 1.083.885 | 1.084 | 45,16 | 12,54 | 67,74 | 18,82 |
| 20 | 2.032 | 3.703 | 1.110.982 | 1.111 | 46,29 | 12,86 | 69,44 | 19,29 |



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

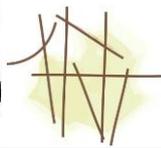
Observa-se na Tabela 1 acima que a demanda atingirá um valor esperado de 19,29 l/s ao final do alcance de projeto, previsto para o ano de 2032.

A Rede de Distribuição de Água foi dimensionada sendo estabelecido que a alimentação de água tratada ocorra a partir do Reservatório Elevado, da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA, com carga hidráulica suficiente para garantir pressão acima de 10mca, prevista como mínima na Norma Brasileira NBR 12.218, da ABNT. Serão utilizados tubos de PVC, junta elástica, ponta e bolsa, classe 12, para diâmetros internos de 50 e 75mm e tubos de DEFOFO para diâmetros internos de 100 a 200mm.

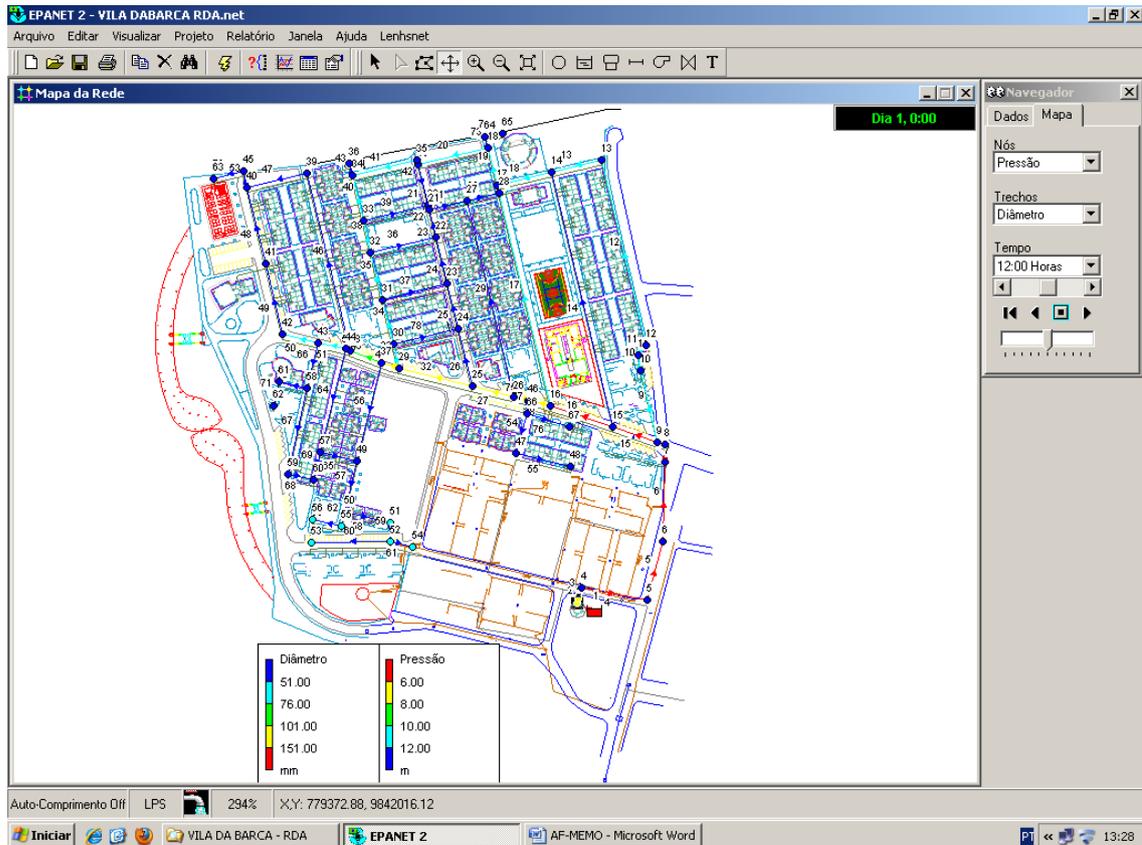
A Rede de Distribuição de Água será alimentada a partir do Reservatório Elevado existente na Rodovia Arthur Bernardes, com água tratada da COSANPA. A pressão disponibilizada para a rede pelo Reservatório é de 17,20 m.c.a. Assim, apresentam-se garantidos os requisitos no que tange a qualidade, do ponto de vista físico, químico, biológico e bacteriológico, bem como os aspectos quantitativos, em função dos controles de qualidade e operacionais da concessionária estadual, a qual opera dentro dos padrões de potabilidade da água para consumo humano definidos pela legislação vigente.

A interligação entre a Rede de Distribuição de Água do empreendimento e o Reservatório Elevado da COSANPA se dará através de tubulação com 200 mm (8”) de diâmetro, em PVC DEFOFO, e poderá ter 239,16m de comprimento, e corresponderá à distância compreendida entre o Reservatório Elevado da COSANPA e a entrada da Rede de Distribuição de Água do empreendimento. Serão utilizados as conexões e acessórios recomendados pela Norma e pela boa técnica.

O comprimento da interligação com o Reservatório Elevado deverá ser confirmado junto à Concessionária, sendo, entretanto, estimado com razoável precisão neste Projeto.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



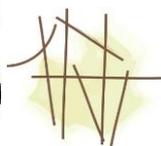
A rede de distribuição de água projetada é do tipo malhada, conforme a Figura 2 acima mostra, tendo sido projetada com o auxílio do código computacional livre EPANET, versão 2.0, e a Fórmula Universal.

Observa-se nessa figura o arranjo geométrico da rede constituído por diversos anéis que formam circuitos em malha, garantindo uma boa distribuição conforme preconizado em Norma.

A Tabela 2 a seguir mostra os dados dos nós.

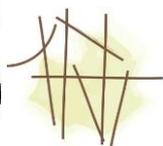
Tabela 2 – Tabela dos Nós da Rede de Distribuição de Água (às 12:00hs).

| ID do Nó | Cota m | Consumo LPS | Carga Hidráulica m | Pressão m |
|----------|-----------|----------------|-----------------------|--------------|
| Nó 2 | 3,20 | 0,00 | 17,18 | 13,98 |
| Nó 3 | 3,20 | 0,00 | 17,17 | 13,97 |
| Nó 4 | 3,20 | 0,00 | 17,16 | 13,96 |
| Nó 5 | 3,20 | 0,00 | 17,09 | 13,89 |
| Nó 6 | 3,20 | 0,00 | 17,03 | 13,83 |
| Nó 7 | 3,20 | 0,00 | 16,95 | 13,75 |
| Nó 8 | 3,20 | 0,00 | 16,93 | 13,73 |
| Nó 9 | 3,20 | 0,33 | 16,92 | 13,72 |
| Nó 10 | 3,20 | 0,33 | 16,76 | 13,56 |
| Nó 11 | 3,20 | 0,33 | 16,74 | 13,54 |
| Nó 12 | 3,20 | 0,33 | 16,72 | 13,52 |



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

| | | | | |
|-------|------|------|-------|-------|
| Nó 13 | 3,20 | 0,33 | 16,59 | 13,39 |
| Nó 14 | 3,20 | 0,33 | 16,57 | 13,37 |
| Nó 15 | 3,20 | 0,33 | 16,88 | 13,68 |
| Nó 16 | 3,20 | 0,33 | 16,83 | 13,63 |
| Nó 17 | 3,20 | 0,33 | 16,54 | 13,34 |
| Nó 18 | 3,20 | 0,33 | 16,45 | 13,25 |
| Nó 19 | 3,20 | 0,33 | 16,39 | 13,19 |
| Nó 20 | 3,20 | 0,33 | 16,38 | 13,18 |
| Nó 21 | 3,20 | 0,33 | 16,38 | 13,18 |
| Nó 22 | 3,20 | 0,33 | 16,39 | 13,19 |
| Nó 23 | 3,20 | 0,33 | 16,44 | 13,24 |
| Nó 24 | 3,20 | 0,33 | 16,52 | 13,32 |
| Nó 25 | 3,20 | 0,33 | 16,68 | 13,48 |
| Nó 26 | 3,20 | 0,33 | 16,75 | 13,55 |
| Nó 27 | 3,20 | 0,33 | 16,38 | 13,18 |
| Nó 28 | 3,20 | 0,33 | 16,36 | 13,16 |
| Nó 29 | 3,20 | 0,33 | 16,58 | 13,38 |
| Nó 30 | 3,20 | 0,33 | 16,52 | 13,32 |
| Nó 31 | 3,20 | 0,33 | 16,45 | 13,25 |
| Nó 32 | 3,20 | 0,33 | 16,40 | 13,20 |
| Nó 33 | 3,20 | 0,33 | 16,39 | 13,19 |
| Nó 34 | 3,20 | 0,33 | 16,39 | 13,19 |
| Nó 35 | 3,20 | 0,33 | 16,39 | 13,19 |
| Nó 36 | 3,20 | 0,33 | 16,38 | 13,18 |
| Nó 37 | 3,20 | 0,33 | 16,57 | 13,37 |
| Nó 38 | 3,20 | 0,33 | 16,46 | 13,26 |
| Nó 39 | 3,20 | 0,33 | 16,01 | 12,81 |
| Nó 40 | 3,20 | 0,33 | 15,95 | 12,75 |
| Nó 41 | 3,20 | 0,33 | 16,06 | 12,86 |
| Nó 42 | 3,20 | 0,33 | 16,29 | 13,09 |
| Nó 43 | 3,20 | 0,33 | 16,32 | 13,12 |
| Nó 44 | 3,20 | 0,33 | 16,44 | 13,24 |
| Nó 45 | 3,20 | 0,33 | 15,92 | 12,72 |
| Nó 46 | 3,20 | 0,33 | 16,78 | 13,58 |
| Nó 47 | 3,20 | 0,33 | 16,63 | 13,43 |
| Nó 48 | 3,20 | 0,33 | 16,60 | 13,40 |
| Nó 49 | 3,20 | 0,33 | 15,59 | 12,39 |
| Nó 50 | 3,20 | 0,33 | 14,67 | 11,47 |
| Nó 51 | 3,20 | 0,33 | 14,37 | 11,17 |
| Nó 52 | 3,20 | 0,33 | 14,30 | 11,10 |
| Nó 53 | 3,20 | 0,33 | 14,25 | 11,05 |
| Nó 54 | 3,20 | 0,33 | 14,28 | 11,08 |
| Nó 55 | 3,20 | 0,33 | 14,65 | 11,45 |



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

| | | | | |
|-------|-------|---------|-------|-------|
| Nó 56 | 3,20 | 0,33 | 14,63 | 11,43 |
| Nó 57 | 3,20 | 0,33 | 15,73 | 12,53 |
| Nó 58 | 3,20 | 0,33 | 15,89 | 12,69 |
| Nó 59 | 3,20 | 0,33 | 15,74 | 12,54 |
| Nó 60 | 3,20 | 0,33 | 15,73 | 12,53 |
| Nó 61 | 3,20 | 0,33 | 15,84 | 12,64 |
| Nó 62 | 3,20 | 0,33 | 15,83 | 12,63 |
| Nó 63 | 3,20 | 0,33 | 15,90 | 12,70 |
| Nó 64 | 3,20 | 0,33 | 16,43 | 13,23 |
| Nó 65 | 3,20 | 0,33 | 16,42 | 13,22 |
| Nó 66 | 3,20 | 0,33 | 16,72 | 13,52 |
| Nó 67 | 3,20 | 0,33 | 16,69 | 13,49 |
| RNF 1 | 17,20 | - 19,29 | 17,20 | - |

A Tabela 2 acima mostra que a pressão de todos os nós é superior ao mínimo de 10 mca e inferior a 50 mca, atendendo o estabelecido pela Norma.

A Tabela 3 a seguir relaciona os dados das tubulações.

Tabela 3 – Tabela dos Trechos da Rede de Distribuição de Água (às 12:00hs).

| ID do Trechos | Comprimento m | Diâmetro mm | Rugosidade mm | Vazão LPS | Velocidade m/s | Perda de Carga m/km |
|---------------|------------------|----------------|------------------|--------------|-------------------|------------------------|
| Tubulações1 | 13,80 | 200 | 0,0015 | 19,29 | 0,61 | 1,66 |
| Tubulações2 | 2,00 | 200 | 0,0015 | 19,29 | 0,61 | 1,66 |
| Tubulações3 | 10,00 | 200 | 0,0015 | 19,29 | 0,61 | 1,66 |
| Tubulações4 | 41,00 | 200 | 0,0015 | 19,29 | 0,61 | 1,66 |
| Tubulações5 | 37,45 | 200 | 0,0015 | 19,29 | 0,61 | 1,66 |
| Tubulações6 | 49,55 | 200 | 0,0015 | 19,29 | 0,61 | 1,66 |
| Tubulações7 | 10,57 | 200 | 0,0015 | 19,29 | 0,61 | 1,66 |
| Tubulações8 | 5,04 | 200 | 0,0015 | 19,29 | 0,61 | 1,66 |
| Tubulações9 | 45,93 | 75 | 0,0015 | 2,09 | 0,47 | 3,44 |
| Tubulações10 | 9,62 | 75 | 0,0015 | 1,76 | 0,40 | 2,55 |
| Tubulações11 | 7,52 | 75 | 0,0015 | 1,44 | 0,33 | 1,78 |
| Tubulações12 | 118,11 | 75 | 0,0015 | 1,11 | 0,25 | 1,13 |
| Tubulações13 | 31,64 | 75 | 0,0015 | 0,78 | 0,18 | 0,62 |
| Tubulações14 | 162,45 | 50 | 0,0015 | - 0,50 | 0,25 | 1,91 |
| Tubulações15 | 29,14 | 200 | 0,0015 | -16,87 | 0,54 | 1,30 |
| Tubulações16 | 40,61 | 200 | 0,0015 | 16,05 | 0,51 | 1,19 |



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

| | | | | | | |
|--------------|--------|-----|--------|--------|------|-------|
| Tubulações17 | 141,03 | 75 | 0,0015 | 1,57 | 0,35 | 2,07 |
| Tubulações18 | 34,51 | 75 | 0,0015 | - 0,95 | 0,22 | 0,87 |
| Tubulações19 | 23,71 | 75 | 0,0015 | 2,19 | 0,50 | 3,75 |
| Tubulações20 | 43,94 | 75 | 0,0015 | 1,21 | 0,27 | 1,32 |
| Tubulações21 | 26,34 | 50 | 0,0015 | 0,23 | 0,12 | 0,52 |
| Tubulações22 | 2,36 | 50 | 0,0015 | 0,06 | 0,03 | 0,04 |
| Tubulações23 | 17,55 | 50 | 0,0015 | - 0,28 | 0,14 | 0,70 |
| Tubulações24 | 30,18 | 50 | 0,0015 | - 0,44 | 0,22 | 1,55 |
| Tubulações25 | 28,77 | 50 | 0,0015 | - 0,61 | 0,31 | 2,76 |
| Tubulações26 | 36,40 | 50 | 0,0015 | - 0,82 | 0,42 | 4,53 |
| Tubulações27 | 26,69 | 150 | 0,0015 | -11,55 | 0,65 | 2,62 |
| Tubulações28 | 14,00 | 150 | 0,0015 | -14,15 | 0,80 | 3,78 |
| Tubulações29 | 125,18 | 50 | 0,0015 | 0,64 | 0,33 | 2,98 |
| Tubulações30 | 20,24 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações31 | 23,70 | 50 | 0,0015 | - 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tubulações32 | 46,41 | 150 | 0,0015 | 10,41 | 0,59 | 2,18 |
| Tubulações33 | 15,04 | 75 | 0,0015 | 2,23 | 0,51 | 3,87 |
| Tubulações34 | 28,77 | 75 | 0,0015 | 1,78 | 0,40 | 2,60 |
| Tubulações35 | 30,18 | 75 | 0,0015 | 1,30 | 0,29 | 1,50 |
| Tubulações36 | 41,20 | 50 | 0,0015 | 0,16 | 0,08 | 0,29 |
| Tubulações37 | 41,20 | 50 | 0,0015 | 0,15 | 0,08 | 0,25 |
| Tubulações38 | 19,91 | 75 | 0,0015 | 0,81 | 0,18 | 0,66 |
| Tubulações39 | 41,20 | 50 | 0,0015 | 0,16 | 0,08 | 0,26 |
| Tubulações40 | 28,70 | 75 | 0,0015 | 0,33 | 0,07 | 0,14 |
| Tubulações41 | 41,20 | 75 | 0,0015 | - 0,33 | 0,07 | 0,14 |
| Tubulações42 | 2,36 | 75 | 0,0015 | - 0,65 | 0,15 | 0,45 |
| Tubulações43 | 7,74 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações44 | 11,56 | 150 | 0,0015 | 7,85 | 0,44 | 1,31 |
| Tubulações45 | 20,20 | 100 | 0,0015 | 5,87 | 0,75 | 5,46 |
| Tubulações46 | 113,36 | 50 | 0,0015 | 0,76 | 0,39 | 3,98 |
| Tubulações47 | 37,84 | 50 | 0,0015 | 0,43 | 0,22 | 1,49 |
| Tubulações48 | 48,65 | 50 | 0,0015 | - 0,55 | 0,28 | 2,29 |
| Tubulações49 | 4,50 | 50 | 0,0015 | - 0,88 | 0,45 | 5,16 |
| Tubulações50 | 22,06 | 75 | 0,0015 | - 1,21 | 0,27 | 1,31 |
| Tubulações51 | 17,37 | 75 | 0,0015 | - 3,12 | 0,71 | 7,02 |
| Tubulações52 | 3,24 | 100 | 0,0015 | - 4,79 | 0,61 | 3,80 |
| Tubulações53 | 10,25 | 50 | 0,0015 | 0,65 | 0,33 | 3,08 |
| Tubulações54 | 28,10 | 50 | 0,0015 | 0,65 | 0,33 | 3,08 |
| Tubulações55 | 34,63 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações56 | 62,58 | 50 | 0,0015 | 1,65 | 0,84 | 15,62 |
| Tubulações57 | 32,58 | 50 | 0,0015 | 2,29 | 1,17 | 28,09 |
| Tubulações58 | 29,23 | 50 | 0,0015 | 1,31 | 0,67 | 10,40 |
| Tubulações59 | 11,91 | 50 | 0,0015 | 0,98 | 0,50 | 6,27 |



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

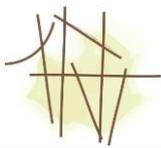
| | | | | | | |
|------------------|-------|-----|--------|--------|------|-------|
| Tubulações60 | 49,13 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações61 | 13,79 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações62 | 9,24 | 50 | 0,0015 | 0,65 | 0,33 | 3,08 |
| Tubulações63 | 17,82 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações64 | 65,56 | 50 | 0,0015 | 1,34 | 0,68 | 10,86 |
| Tubulações65 | 23,25 | 50 | 0,0015 | 0,97 | 0,49 | 6,15 |
| Tubulações66 | 29,09 | 50 | 0,0015 | 1,59 | 0,81 | 14,73 |
| Tubulações67 | 54,86 | 50 | 0,0015 | 0,61 | 0,31 | 2,74 |
| Tubulações68 | 15,99 | 50 | 0,0015 | 0,28 | 0,14 | 0,73 |
| Tubulações69 | 18,16 | 50 | 0,0015 | - 0,04 | 0,02 | 0,03 |
| Tubulações70 | 17,68 | 50 | 0,0015 | 0,65 | 0,33 | 3,08 |
| Tubulações71 | 14,92 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações72 | 19,14 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações73 | 6,69 | 50 | 0,0015 | 0,65 | 0,33 | 3,08 |
| Tubulações74 | 11,01 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações75 | 9,00 | 150 | 0,0015 | 12,52 | 0,71 | 3,03 |
| Tubulações76 | 34,00 | 50 | 0,0015 | 0,33 | 0,17 | 0,93 |
| Tubulações77 | 6,00 | 50 | 0,0015 | 1,31 | 0,67 | 10,40 |
| Tubulações 78 | 39,76 | 50 | 0,0015 | 0,13 | 0,06 | 0,14 |

A rede de distribuição de água será do tipo malhada, em PVC-JE. Seu comprimento total será de 2.456,33m, com tubulações cujos diâmetros internos apresentam-se na faixa de 50 a 200mm.

A Tabela 4 a seguir relaciona os comprimentos por diâmetro.

Tabela 4 – Comprimento de tubulações por diâmetro.

| Diâmetro mm | Comprimento m | Material |
|----------------|------------------|----------------------|
| 200 | 239,16 | PVC JE DEFOFO |
| 150 | 107,66 | PVC JE DEFOFO |
| 100 | 23,44 | PVC JE DEFOFO |
| 75 | 661,60 | PVC PBA JE Classe 12 |
| 50 | 1.424,47 | PVC PBA JE Classe 12 |
| TOTAL | 2.456,33 | |



2.4. PROJETO EXECUTIVO DE REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

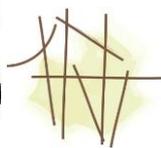
Eng. André de Oliveira Sobrinho
Eng. Marco Valério de Albuquerque Vinagre

A Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário do Conjunto Habitacional da Vila da Barca, considera a Estação Elevatória de Esgoto e a Rede existentes, e, portanto, prescinde de instalações e obras referentes ao tratamento do esgoto e despejo final. Assim, a referida Rede de Esgoto do empreendimento abrange os seguintes componentes: Rede de Esgoto e Interligação ao PV existente da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) a Estação Elevatória de Esgoto, conforme descrito a seguir.

A Figura 1 a seguir mostra a urbanização do Conjunto Habitacional .



Figura 1 – Urbanização do Conjunto.



2.4.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIO.

A Figura 2 a seguir mostra a concepção e o arranjo geométrico da rede de coletora de esgoto sanitário, a ser interligada à Estação Elevatória de Esgoto da COSANPA.

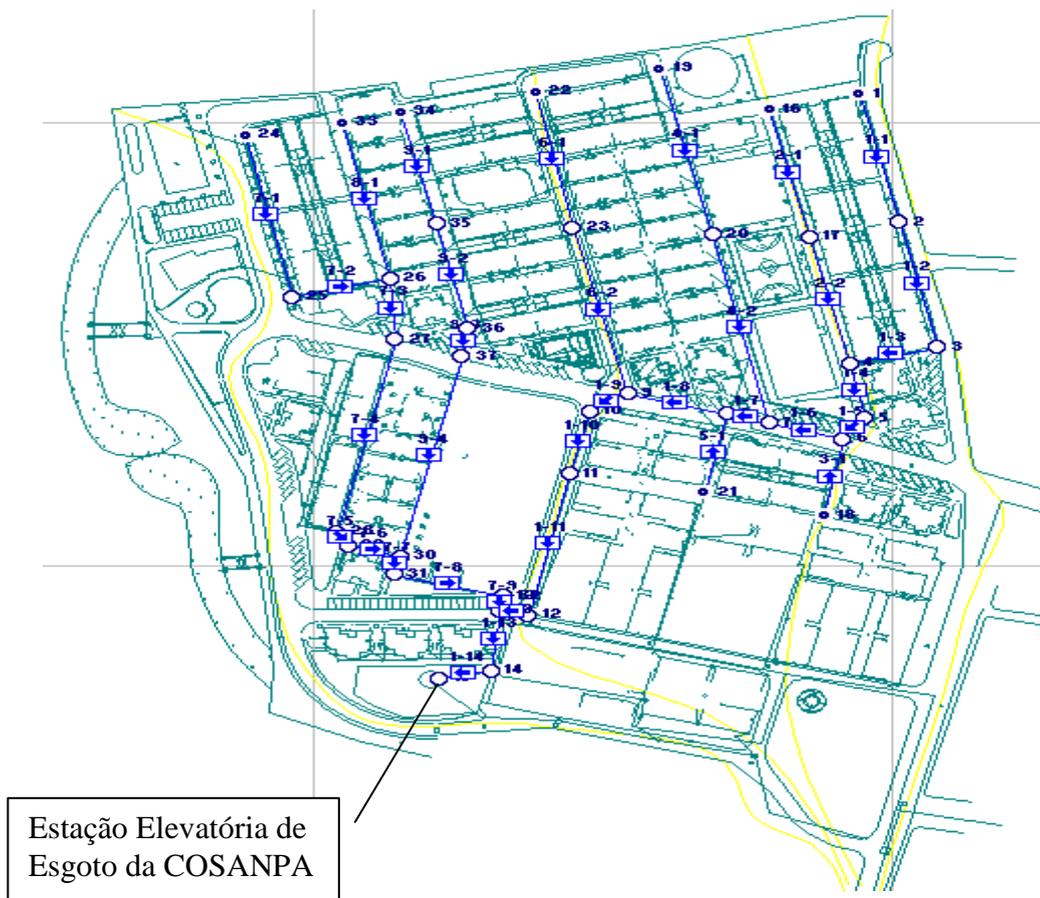
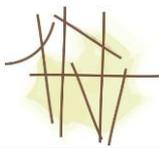


Figura 2 – Concepção da rede coletora de esgoto sanitário do Conjunto Habitacional.

2.4.2. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA.

O empreendimento é do tipo residencial multifamiliar, constituído por quatrocentos e cinquenta e duas unidades habitacionais de três pavimentos, quarenta e quatro economias comerciais, um centro comunitário, um museu, um mercado, duas creches, uma escola de samba e quatro igrejas e templos religiosos. Foi considerada a ocupação média de cinco habitantes por domicílio, perfazendo uma população inicial de 2260 habitantes, que após vinte anos, considerada a taxa de crescimento populacional de 2,5% ao ano,



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

representarão 3703 habitantes. Para o dimensionamento da rede de esgoto foram considerados os seguintes parâmetros:

Parâmetros utilizados:

População inicial = 2260 pessoas

População final = 3703 pessoas

Tempo de alcance do projeto = 20 anos

Taxa de crescimento populacional = 2,5 %

Diâmetro mínimo = 150 mm

Profundidade mínima = 0,65 m – para trânsito de pedestres

Profundidade mínima = 0,90 m – para trânsito de veículos

Contribuição per capita = 250 l/hab.dia

Extensão da rede coletora = 1508,7 m

Infiltração permanente = 0,0001 l / s x m

K1 = 1,2

K2 = 1,50

C = 80 %

n = 0,0013

A rede de foi dimensionada obedecendo a Norma Brasileira, NBR 9648 e NBR-12207. Serão utilizados tubos de PVC, junta elástica, ponta e bolsa, VINILFORT, para diâmetro de 150 a 300mm.

A Rede de Esgoto será interligada ao poço de visita da COSANPA existente na Estação Elevatória de Esgotos da Vila da Barca.

2.4.3. MEMÓRIA DE CÁLCULO

O dimensionamento foi efetuado com o auxílio do código computacional CEsg, da Fundação Centro de Tecnologia Hidráulica da Universidade de São Paulo. A Tabela 1 a seguir mostra os resultados dos cálculos dos trechos da Rede de Esgotamento Sanitário.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

Tabela 1 – Resultados dos cálculos de dimensionamento da rede coletora de esgotos do Conjunto Habitacional .

| Col. | Trecho | PV Ini | Ext. | Cont.Lin. | Cont.Tre | Q | Q | Q Jus. | Diam. | Decliv. | Cota | Cota | Rec. Col. | Prof.Vala | y/D | V | Arr.In.(Pa) | k | Lar.Vala |
|------|--------|----------|-------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------|
| | | PV Fim | (m) | (l/s/km) | (l/s/km) | Pontual | Mont. (l/s) | (l/s) | (mm) | (m/m) | Ter. (m) | Col. (m) | (m) | (m) | ini/fim | (m/s) | Vc(m/s) | (mm) | (m) |
| | | | | ini/fim | ini/fim | (l/s) | ini/fim | ini/fim | | | | | mon/jus | mon/jus | | ini/fim | | ini/fim | |
| C1 | 1-1 | 33 26 | 59,55 | 5,20 10,23 | 0,310 0,609 | 0,000 0,000 | 0,000 0,000 | 0,310 0,609 | 150 | 0,0045 | 4,10 4,10 | 3,45 3,03 | 0,50 0,92 | 0,80 1,07 | 0,26 0,26 | 0,42 0,42 | 1,00 2,82 | 1,2 1,2 | 0,80 |
| C1 | 1-2 | 27 28 | 57,91 | 5,20 10,23 | 0,301 0,592 | 0,000 0,000 | 0,310 0,609 | 0,611 1,202 | 150 | 0,0045 | 4,10 4,10 | 3,18 2,77 | 0,77 1,18 | 1,07 1,33 | 0,26 0,26 | 0,42 0,42 | 1,00 2,82 | 1,2 1,2 | 0,80 |
| C1 | 1-3 | 28 29 | 31,36 | 5,20 10,23 | 0,163 0,321 | 0,000 0,000 | 0,611 1,202 | 0,774 1,522 | 150 | 0,0045 | 4,10 4,09 | 2,92 2,63 | 1,03 1,31 | 1,33 1,46 | 0,26 0,26 | 0,42 0,42 | 1,00 2,83 | 1,2 1,2 | 0,80 |
| C2 | 2-1 | 29 30 | 59 | 5,20 10,23 | 0,307 0,604 | 0,000 0,000 | 0,000 0,000 | 0,307 0,604 | 150 | 0,0045 | 4,09 4,09 | 3,44 3,02 | 0,50 0,92 | 0,80 1,07 | 0,26 0,26 | 0,42 0,42 | 1,00 2,82 | 1,2 1,2 | 0,80 |
| C2 | 2-2 | 30 31 | 59 | 5,20 10,23 | 0,307 0,604 | 0,000 0,000 | 0,307 0,604 | 0,614 1,207 | 150 | 0,0045 | 4,09 4,09 | 3,17 2,76 | 0,77 1,18 | 1,07 1,33 | 0,26 0,26 | 0,42 0,42 | 1,00 2,82 | 1,2 1,2 | 0,80 |
| C1 | 1-4 | 31 32 | 25,37 | 5,20 10,23 | 0,132 0,26 | 0,000 0,000 | 1,388 2,730 | 1,521 2,989 | 150 | 0,0045 | 4,09 4,09 | 2,78 2,51 | 1,16 1,43 | 1,46 1,58 | 0,26 0,37 | 0,42 0,51 | 1,00 3,27 | 1,2 1,19 | 0,80 |
| C1 | 1-5 | 14 15 | 12,04 | 5,20 10,23 | 0,063 0,123 | 0,000 0,000 | 1,521 2,989 | 1,583 3,112 | 150 | 0,0047 | 4,09 4,09 | 2,66 2,46 | 1,28 1,48 | 1,58 1,63 | 0,26 0,37 | 0,43 0,52 | 1,05 3,28 | 1,2 1,15 | 0,80 |
| C3 | 3-1 | 34 35 | 34,88 | 5,20 10,23 | 0,182 0,357 | 0,000 0,000 | 0,000 0,000 | 0,182 0,357 | 150 | 0,0045 | 4,09 4,09 | 3,19 2,88 | 0,75 1,06 | 1,05 1,21 | 0,26 0,26 | 0,42 0,42 | 1,00 2,82 | 1,2 1,2 | 0,80 |
| C1 | 1-6 | 35 36 | 26,64 | 5,20 10,23 | 0,139 0,273 | 0,000 0,000 | 1,765 3,469 | 1,903 3,742 | 150 | 0,0042 | 4,09 4,08 | 2,61 2,34 | 1,33 1,58 | 1,63 1,73 | 0,3 0,42 | 0,43 0,53 | 1,05 3,43 | 1,2 1,13 | 0,80 |
| C4 | 4-1 | 36 37 | 77,25 | 5,20 10,23 | 0,402 0,79 | 0,000 0,000 | 0,000 0,000 | 0,402 0,79 | 150 | 0,0045 | 4,08 4,08 | 3,43 2,93 | 0,50 1 | 0,80 1,15 | 0,26 0,26 | 0,42 0,42 | 1,00 2,82 | 1,2 1,2 | 0,80 |
| C4 | 4-2 | 37 30 | 87,07 | 5,20 10,23 | 0,453 0,891 | 0,000 0,000 | 0,402 0,790 | 0,855 1,681 | 150 | 0,0045 | 4,08 4,08 | 3,08 2,54 | 0,85 1,39 | 1,15 1,54 | 0,26 0,27 | 0,42 0,43 | 1,00 2,89 | 1,2 1,2 | 0,80 |
| C1 | 1-7 | 26 27 | 15,24 | 5,20 10,23 | 0,079 0,156 | 0,000 0,000 | 2,758 5,422 | 2,838 5,578 | 150 | 0,0034 | 4,08 4,07 | 2,49 2,29 | 1,43 1,63 | 1,73 1,78 | 0,39 0,57 | 0,45 0,54 | 1,04 3,78 | 1,2 1,1 | 0,80 |



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C5 | 5-1 | 22 | 36,58 | 5,20 | 0,190 | 0,000 | 0,000 | 0,190 | 150 | 0,0045 | 4,06 | 3,16 | 0,75 | 1,05 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 23 | | 10,23 | 0,374 | 0,000 | 0,000 | 0,374 | | | 4,07 | 2,85 | 1,08 | 1,23 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C1 | 1-8 | 23 | 35,01 | 5,20 | 0,182 | 0,000 | 3,028 | 3,210 | 150 | 0,0031 | 4,07 | 2,44 | 1,48 | 1,78 | 0,42 | 0,45 | 1,03 | 1,2 | 0,80 |
| | | 9 | | 10,23 | 0,358 | 0,000 | 5,953 | 6,311 | | | 4,06 | 2,18 | 1,73 | 1,88 | 0,63 | 0,54 | 3,88 | 1,1 | |
| C6 | 6-1 | 9 | 62,78 | 5,20 | 0,327 | 0,000 | 0,000 | 0,327 | 150 | 0,0045 | 4,05 | 3,4 | 0,50 | 0,80 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 10 | | 10,23 | 0,642 | 0,000 | 0,000 | 0,642 | | | 4,06 | 2,97 | 0,94 | 1,09 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C6 | 6-2 | 11 | 77,36 | 5,20 | 0,403 | 0,000 | 0,327 | 0,729 | 150 | 0,0045 | 4,06 | 3,12 | 0,79 | 1,09 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 12 | | 10,23 | 0,791 | 0,000 | 0,642 | 1,434 | | | 4,06 | 2,62 | 1,29 | 1,44 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C1 | 1-9 | 10 | 15,61 | 5,20 | 0,081 | 0,000 | 3,939 | 4,021 | 200 | 0,0029 | 4,06 | 2,33 | 1,53 | 1,93 | 0,32 | 0,46 | 1,03 | 1,2 | 0,85 |
| | | 11 | | 10,23 | 0,16 | 0,000 | 7,744 | 7,904 | | | 4,06 | 2,09 | 1,77 | 1,97 | 0,46 | 0,56 | 4,09 | 1,06 | |
| C1 | 1-10 | 13 | 29,24 | 5,20 | 0,152 | 0,000 | 4,021 | 4,173 | 200 | 0,0028 | 4,06 | 2,29 | 1,57 | 1,97 | 0,33 | 0,46 | 1,03 | 1,2 | 0,85 |
| | | 14 | | 10,23 | 0,299 | 0,000 | 7,904 | 8,203 | | | 4,06 | 2 | 1,86 | 2,06 | 0,47 | 0,56 | 4,13 | 1,05 | |
| C1 | 1-11 | 32 | 65,43 | 5,20 | 0,340 | 0,000 | 4,173 | 4,513 | 200 | 0,0027 | 4,06 | 2,2 | 1,66 | 2,06 | 0,35 | 0,46 | 1,03 | 1,2 | 0,85 |
| | | 13 | | 10,23 | 0,669 | 0,000 | 8,203 | 8,872 | | | 4,06 | 1,83 | 2,04 | 2,24 | 0,5 | 0,56 | 4,2 | 1,05 | |
| C1 | 1-12 | 12 | 10,11 | 5,20 | 0,053 | 0,000 | 4,513 | 4,566 | 200 | 0,0027 | 4,06 | 2,03 | 1,84 | 2,24 | 0,35 | 0,46 | 1,03 | 1,2 | 0,85 |
| | | 13 | | 10,23 | 0,103 | 0,000 | 8,872 | 8,976 | | | 4,04 | 1,8 | 2,04 | 2,24 | 0,51 | 0,56 | 4,22 | 1,05 | |
| C7 | 7-1 | 19 | 75,16 | 5,20 | 0,391 | 0,000 | 0,000 | 0,391 | 150 | 0,0045 | 4,04 | 3,39 | 0,50 | 0,80 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 20 | | 10,23 | 0,769 | 0,000 | 0,000 | 0,769 | | | 4,04 | 2,9 | 0,99 | 1,14 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C7 | 7-2 | 20 | 34,83 | 5,20 | 0,181 | 0,000 | 0,391 | 0,572 | 150 | 0,0045 | 4,04 | 3,05 | 0,84 | 1,14 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 7 | | 10,23 | 0,356 | 0,000 | 0,769 | 1,125 | | | 4,05 | 2,74 | 1,15 | 1,3 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C8 | 8-1 | 8 | 72,57 | 5,20 | 0,378 | 0,000 | 0,000 | 0,378 | 150 | 0,0045 | 4,05 | 3,4 | 0,50 | 0,80 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 9 | | 10,23 | 0,742 | 0,000 | 0,000 | 0,742 | | | 4,05 | 2,92 | 0,98 | 1,13 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C7 | 7-3 | 17 | 27,66 | 5,20 | 0,144 | 0,000 | 0,950 | 1,094 | 150 | 0,0045 | 4,05 | 2,89 | 1,00 | 1,30 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 4 | | 10,23 | 0,283 | 0,000 | 1,868 | 2,15 | | | 4,05 | 2,62 | 1,28 | 1,43 | 0,31 | 0,46 | 3,05 | 1,2 | |
| C7 | 7-4 | 5 | 89,16 | 5,20 | 0,464 | 0,000 | 1,094 | 1,558 | 150 | 0,0044 | 4,05 | 2,77 | 1,13 | 1,43 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 6 | | 10,23 | 0,912 | 0,000 | 2,150 | 3,063 | | | 4,04 | 2,22 | 1,67 | 1,82 | 0,37 | 0,51 | 3,29 | 1,18 | |
| C7 | 7-5 | 6 | 7,33 | 5,20 | 0,038 | 0,000 | 1,558 | 1,596 | 150 | 0,0046 | 4,04 | 2,37 | 1,52 | 1,82 | 0,26 | 0,43 | 1,05 | 1,2 | 0,80 |
| | | 7 | | 10,23 | 0,075 | 0,000 | 3,063 | 3,137 | | | 4,04 | 2,19 | 1,7 | 1,85 | 0,37 | 0,52 | 3,28 | 1,15 | |
| C7 | 7-6 | 7 | 18,57 | 5,20 | 0,097 | 0,000 | 1,596 | 1,693 | 150 | 0,0045 | 4,04 | 2,34 | 1,55 | 1,85 | 0,27 | 0,43 | 1,05 | 1,2 | 0,80 |
| | | 8 | | 10,23 | 0,19 | 0,000 | 3,137 | 3,327 | | | 4,04 | 2,11 | 1,78 | 1,93 | 0,39 | 0,52 | 3,33 | 1,14 | |



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

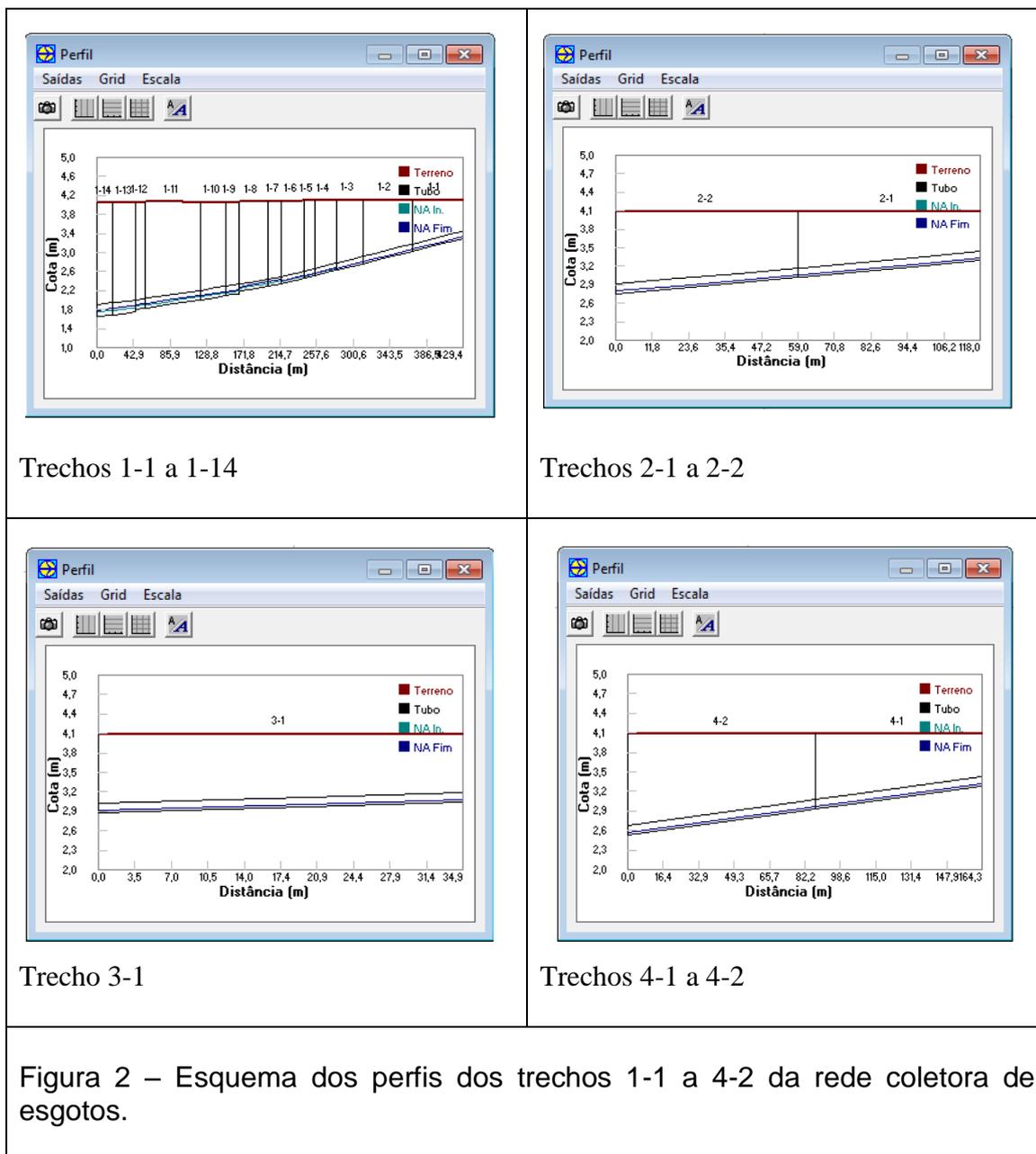
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|----|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-----|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C9 | 9-1 | 21 | 52,03 | 5,20 | 0,271 | 0,000 | 0,000 | 0,271 | 150 | 0,0045 | 4,05 | 3,4 | 0,50 | 0,80 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 8 | | 10,23 | 0,532 | 0,000 | 0,000 | 0,532 | | | 4,05 | 3,02 | 0,88 | 1,03 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C9 | 9-2 | 4 | 48,63 | 5,20 | 0,253 | 0,000 | 0,271 | 0,524 | 150 | 0,0045 | 4,05 | 3,17 | 0,73 | 1,03 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 5 | | 10,23 | 0,497 | 0,000 | 0,532 | 1,03 | | | 4,05 | 2,8 | 1,1 | 1,25 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C9 | 9-3 | 18 | 12,64 | 5,20 | 0,066 | 0,000 | 0,524 | 0,590 | 150 | 0,0045 | 4,05 | 2,95 | 0,95 | 1,25 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 6 | | 10,23 | 0,129 | 0,000 | 1,030 | 1,159 | | | 4,05 | 2,74 | 1,16 | 1,31 | 0,26 | 0,42 | 2,82 | 1,2 | |
| C9 | 9-4 | 16 | 92,66 | 5,20 | 0,482 | 0,000 | 0,590 | 1,072 | 150 | 0,0045 | 4,05 | 2,89 | 1,01 | 1,31 | 0,26 | 0,42 | 1,00 | 1,2 | 0,80 |
| | | 17 | | 10,23 | 0,948 | 0,000 | 1,159 | 2,107 | | | 4,04 | 2,32 | 1,57 | 1,72 | 0,31 | 0,46 | 3,03 | 1,2 | |
| C7 | 7-7 | 1 | 8,38 | 5,20 | 0,044 | 0,000 | 2,764 | 2,808 | 150 | 0,0034 | 4,04 | 2,26 | 1,63 | 1,93 | 0,38 | 0,45 | 1,04 | 1,2 | 0,80 |
| | | 2 | | 10,23 | 0,086 | 0,000 | 5,434 | 5,52 | | | 4,04 | 2,08 | 1,81 | 1,96 | 0,56 | 0,54 | 3,77 | 1,11 | |
| C7 | 7-8 | 2 | 39,19 | 5,20 | 0,204 | 0,000 | 2,808 | 3,012 | 150 | 0,0033 | 4,04 | 2,23 | 1,66 | 1,96 | 0,4 | 0,45 | 1,03 | 1,2 | 0,80 |
| | | 3 | | 10,23 | 0,401 | 0,000 | 5,520 | 5,921 | | | 4,04 | 1,95 | 1,94 | 2,09 | 0,6 | 0,54 | 3,83 | 1,1 | |
| C7 | 7-9 | 3 | 6,57 | 5,20 | 0,034 | 0,000 | 3,012 | 3,046 | 150 | 0,0032 | 4,04 | 2,1 | 1,79 | 2,09 | 0,41 | 0,45 | 1,03 | 1,2 | 0,80 |
| | | 4 | | 10,23 | 0,067 | 0,000 | 5,921 | 5,988 | | | 4,04 | 1,93 | 1,96 | 2,11 | 0,6 | 0,54 | 3,84 | 1,1 | |
| C1 | 1-13 | 24 | 27,61 | 5,20 | 0,144 | 0,000 | 7,612 | 7,756 | 250 | 0,0021 | 4,04 | 2 | 1,79 | 2,29 | 0,36 | 0,48 | 1,02 | 1,2 | 0,90 |
| | | 25 | | 10,23 | 0,282 | 0,000 | 14,964 | 15,246 | | | 4,04 | 1,69 | 2,1 | 2,35 | 0,52 | 0,59 | 4,77 | 0,99 | |
| C1 | 1-14 | 25 | 18,27 | 5,20 | 0,095 | 0,000 | 7,756 | 7,851 | 250 | 0,0021 | 4,04 | 1,94 | 1,85 | 2,35 | 0,37 | 0,48 | 1,02 | 1,2 | 0,90 |
| | | 26 | | 10,23 | 0,187 | 0,000 | 15,246 | 15,433 | | | 4,04 | 1,65 | 2,14 | 2,39 | 0,53 | 0,59 | 4,78 | 0,99 | |

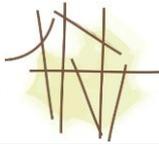
A planilha da Tabela 1 acima consolida os cálculos conforme preconizado nas Normas da ABNT, respeitando as lâminas máximas de 75%, os recobrimentos mínimos, sendo que o diâmetro mínimo adotado foi de 150mm.



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

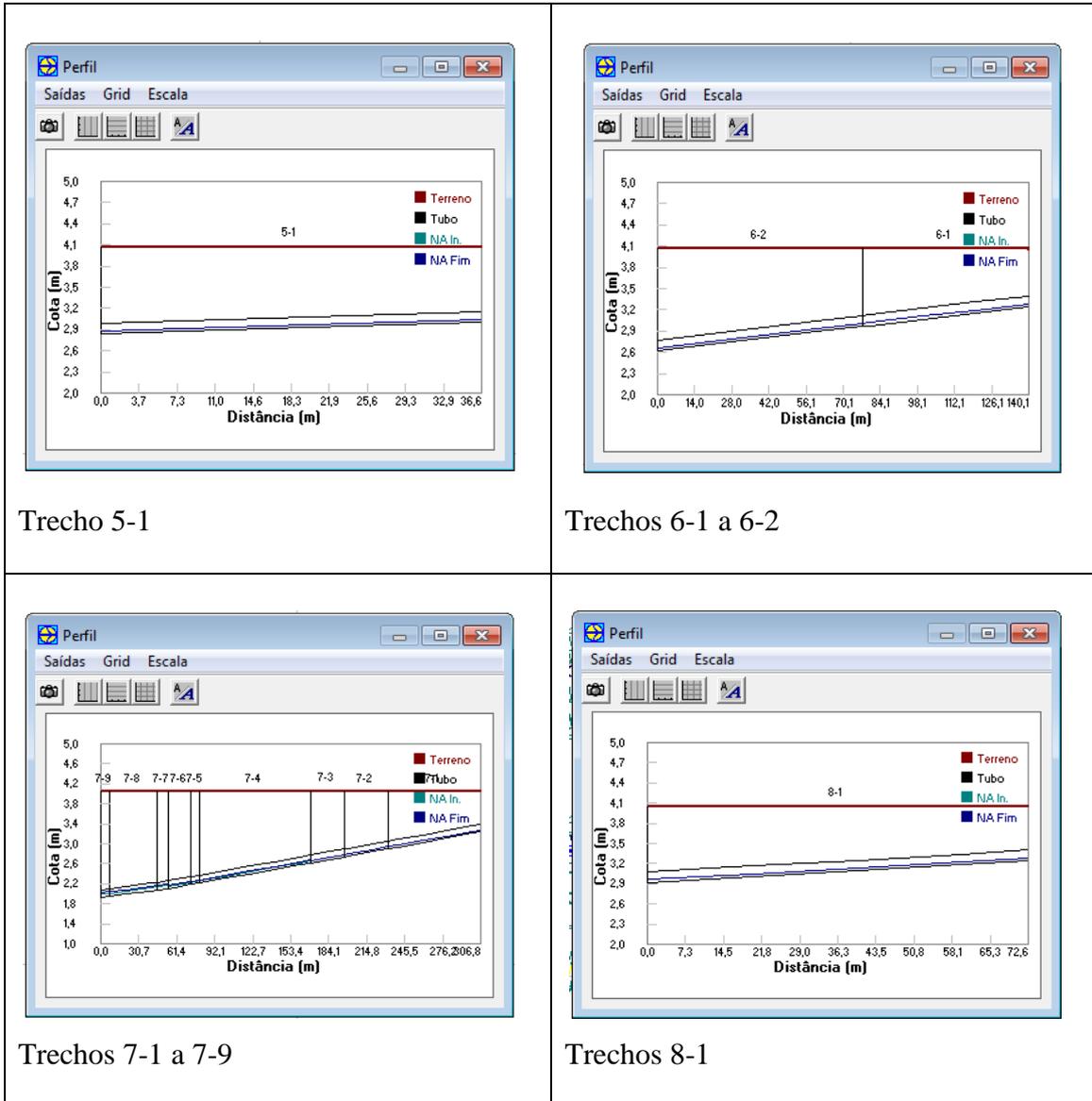
As figuras a seguir mostram esquematicamente os perfis dos trechos condutos da rede coletora de esgotos sanitários do Conjunto Habitacional da Vila da Barca

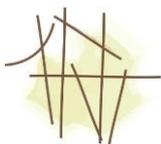




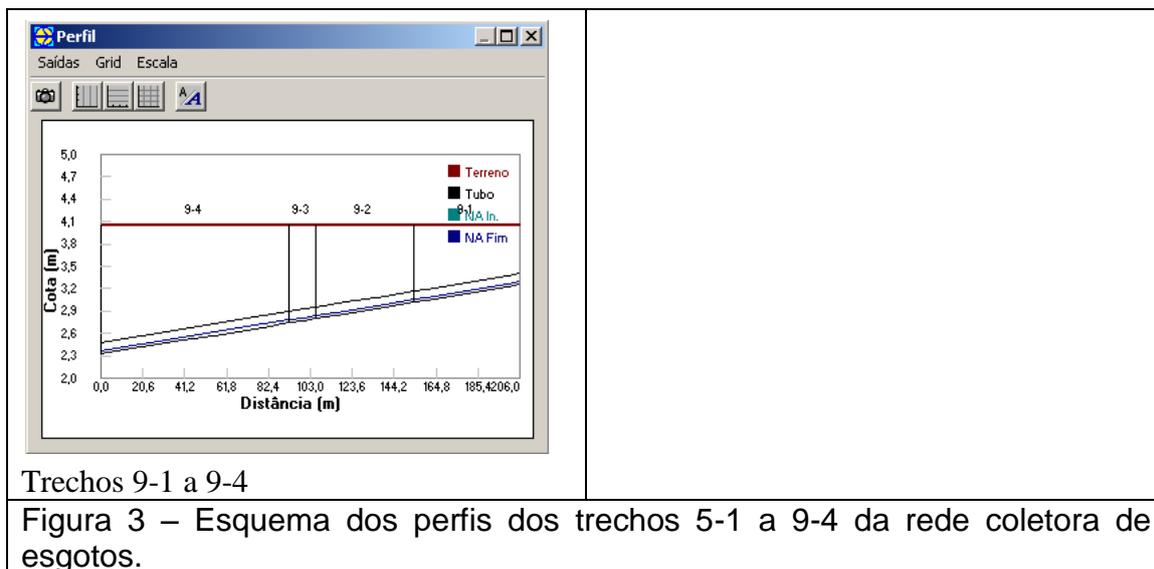
MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III

As figuras a seguir mostram esquematicamente os perfis dos condutos da rede coletora de esgotos sanitários do Conjunto Habitacional .





MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DA VILA DA BARCA – ETAPAS II E III



A rede de esgoto será em PVC-JE, junta elástica, ponta e bolsa. Seu comprimento total será de 1508,70 m, com tubulações cujos diâmetros internos apresentam-se em 150, 200 e 250mm. A Tabela 2 a seguir relaciona os comprimentos por diâmetro.

Tabela 2 – Comprimento de tubulações por diâmetro.

| Diâmetro | Comprimento | Material |
|-----------------|--------------------|-----------------|
| mm | m | |
| 150 | 1342,40 | PVC JE VINILFER |
| 200 | 120,40 | PVC JE VINILFER |
| 250 | 45,90 | PVC JE VINILFER |
| TOTAL | 1508,70 | |

CONCLUSÃO

Sistemas de esgotamento sanitário triplicam os benefícios do abastecimento de água sobre a saúde pública, sendo extremamente relevantes. Portanto o Sistema de Esgotamento Sanitário do Conjunto Habitacional da Vila da Barca, consiste em obra de elevado alcance social, garantindo a saúde de uma população estimada em cerca de 3.700 pessoas no ano de 2032, beneficiando parcela da sociedade constituída por brasileiros e brasileiras de baixa renda, e que merecem esses importantes benefícios.