



## CAPÍTULO 6

### CARACTERIZAÇÃO DO CENÁRIO PROPOSTO/ EMPREENDIMENTO

Neste capítulo será tratado o cenário proposto (Anexo VIII) tendo em vista que este projeto trará o maior e melhor benefício à comunidade e ao meio ambiente.

#### 6.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

O assentamento Santa Cruz dos Navegantes é uma ocupação irregular da década de 70, possui um núcleo bastante consolidado, e outra área com ocupação do tipo palafita, em área de manguezal passível de recuperação.

O projeto, aqui apresentado, prevê uma intervenção integrada que articule recursos provenientes do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários - promovido pelo Ministério das Cidades - e do Orçamento Geral da União.

Estão previstos investimentos em: rede de abastecimento de água; rede de coleta, afastamento e tratamento de esgotos ; as devidas ligações domiciliares de água e esgoto; rede de drenagem de águas pluviais; rede de distribuição de energia elétrica e iluminação pública; pavimentação do sistema viário; melhorias em habitações existentes; a construção de unidades habitacionais novas; e, programa de desenvolvimento comunitário.

Ao Município, caberá a complementação dos recursos para o financiamento do programa de desenvolvimento comunitário, do remanejamento e reassentamento de famílias, elaboração de projetos, a regularização fundiária e indenização por benfeitorias e a disponibilização de áreas para o reassentamento. Os recursos serão provenientes do orçamento municipal em caráter de



contrapartida (de modo a garantir que os objetivos traçados sejam alcançados), e complementar (na intervenção física nas novas unidades habitacionais e nas áreas consolidadas).

O projeto urbanístico-habitacional desenvolvido para a área, dentro do **Cenário 4**, preserva os setores consolidados com características físicas favoráveis à implantação da infra-estrutura necessária e com condições mínimas de iluminação e ventilação das unidades habitacionais. Estabelece limites físicos à expansão descontrolada sobre as áreas de preservação permanente. Ao mesmo tempo, resolve e melhora os padrões de acessibilidade local e amplia as áreas livres públicas; o remanejamento das ocupações predatórias ao meio ambiente (população em áreas de palafitas); a complementação e a readequação da infra-estrutura de saneamento básico (facilitadas pelo sistema viário proposto), oferecendo, inclusive, meios para a manutenção e para o controle e a fiscalização (por parte do poder público municipal, estadual e federal) dos novos patamares urbano-ambientais almejados.

Para possibilitar as intervenções propostas, serão promovidas alterações viárias estruturais, principalmente, com a construção de via periférica (Rua Projetada 2) e a implantação da Faixa de Proteção do Manguezal (limite físico entre as áreas de moradias e de preservação ambiental, nos limites sul e sudeste do Assentamento). Como mecanismo de contenção de novas ocupações nas áreas de preservação, a complementação de vias existentes se faz necessária, a fim de eliminar situações de confinamento e segregação. O traçado da via periférica (Rua Projetada 2) foi orientado pelo grau de consolidação das edificações existentes, pelo passivo ambiental resultante da desocupação da área de manguezal e pela necessidade de minimizar o número de remoções em função da escassez de áreas para reassentamento (um dos maiores problemas das prefeituras na Baixada Santista).

Serão utilizadas quatro áreas para o reassentamento, sendo a primeira com área de 0,54 hectares (identificada como AR1), onde funciona atualmente o estacionamento da Sede Náutica do Clube de Regatas Saldanha da Gama, localizado na confluência da Rua Projetada 2 com a Estrada Santa Cruz dos Navegantes; a segunda com área de 0,39 hectares, localizada na “Quadra Interna” (identificada como AR2), delimitada pelos fundos das casas voltadas à Rua “G”, pela Rua Projetada 2 e pelo prolongamento da Rua Marcelino Joaquim de Abreu (área esta, formada por parte do território sujeito a alagamento, onde se encontra alto grau de antropização); devido a escassez de áreas para o reassentamento no próprio sítio, foram propostas áreas localizadas no distrito de Vicente de Carvalho, a terceira delas com área de 0,14 hectares (identificada como AR03), na confluência da Av. Atlântica com a Av. São João, no Bairro do Pae-cará; e a quarta e última com 0,19 hectares, localizada no linhão da CODESP (identificada como AR04).

Vale ressaltar que esses empreendimentos, os localizados em Vicente de Carvalho, serão objeto de licenciamento próprio, não sendo, portanto, analisados os impactos ambientais decorrentes de sua implantação neste EIA/ Rima.

Em suma, o cenário escolhido levou em consideração a melhoria das condições de habitabilidade do Assentamento, a remoção de todas as famílias das palafitas e os ganhos ambientais possíveis. . O



projeto de intervenção procurou dar soluções aos principais problemas do núcleo habitacional, ou seja, a melhoria das condições urbanísticas e a qualidade ambiental da área, contemplando:

- A implantação de sistema de saneamento básico;
- A adequação da densidade habitacional para este aglomerado urbano;
- A adequação das habitações no tocante a salubridade e higiene;
- A implantação de infra-estrutura urbana;
- A adequação do sistema viário, garantindo acesso das novas áreas do núcleo à área já consolidada;
- A melhoria da acessibilidade de serviços públicos;
- O reassentamento de famílias cujas moradias estão em áreas de risco;
- A criação de uma barreira física (via periférica e limite físico entre as áreas de moradias e de preservação ambiental, ao sul do Assentamento – Faixa de Proteção do Manguezal) para impedir a contínua invasão da área de manguezal, permitindo uma eficaz fiscalização tanto pelos órgãos competentes, quanto pela própria comunidade local.

O empreendimento prevê as ações descritas a seguir:

## 6.2. IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Para viabilizar a urbanização do Assentamento foi necessário dividir a intervenção em etapas de obras. Estas etapas seguem a lógica que se faz necessária, prioritariamente, a provisão de moradias para o reassentamento das famílias. Assim, quando não for possível a construção prévia das novas unidades habitacionais, a Prefeitura Municipal de Guarujá prevê a utilização do programa de locação social da Prefeitura Municipal de Guarujá, instituído pela Lei Municipal nº. 3.218 de 09/06/2005, que garante auxílio financeiro para solução habitacional temporária às famílias até o seu reassentamento.

Cabe ressaltar que será priorizado o atendimento às famílias com membros portadores de deficiência, os idosos, as mulheres que são chefes de família e as famílias que se encontram em situação de risco social.

Todas as etapas serão acompanhadas por equipe social que implementará ações de desenvolvimento comunitário/social através de atividades fomentadoras de trabalho e renda, com o objetivo de assegurar a sustentabilidade das famílias.



### 6.2.1. Movimentação de Famílias

Serão movimentadas, ao todo, 313 famílias da área da comunidade Santa Cruz dos Navegantes, sendo que:

- Na faixa longitudinal, junto à linha do mangue, 277 famílias serão relocadas/reassentadas para unidades habitacionais novas, sendo 178 em conjuntos habitacionais a serem construídos dentro da área do Assentamento (AR1 e AR2); 44 famílias realocadas em unidades habitacionais em empreendimento construído no Distrito de Vicente de Carvalho (AR3); e, 53 famílias realocadas em empreendimento construído no Linhão da CODESP (AR4), também no Distrito de Vicente de Carvalho e 2 em lotes urbanizados, no próprio Assentamento;
- Na faixa ocupada por palafitas, próxima à desembocadura do rio Icanhema, 21 famílias serão reassentadas em lotes urbanizados dentro da própria área (Palafitas II) e 15 famílias na área do viário projetado, com as devidas adequações. Esses lotes serão implantados em áreas remanescentes da urbanização e atenderão prioritariamente às famílias que desenvolvam atividade de subsistência, principalmente a de pesca artesanal;
- Imóveis serão removidos da faixa de orla por interferência das obras de abertura/complementação do sistema viário. Nestes casos, o projeto prevê a aquisição de 30 unidades habitacionais já construídas para atender às famílias impactadas. Essa forma diferenciada de atendimento é proposta em virtude de esses imóveis terem seu valor atribuído superior ao das unidades novas a serem construídas. As construções removidas serão avaliadas por perito judicial habilitado, com base na metodologia da Norma Técnica Brasileira (ABNT), reconhecida pelo IBPE - Instituto Brasileiro de Perícias de Engenharia. O valor apurado será utilizado como base para a compra da nova unidade habitacional. Os imóveis adquiridos são indicados pelos beneficiados, e aprovados pela Prefeitura Municipal de Guarujá com base em avaliação das condições de habitabilidade e do valor de mercado.. Após a aprovação, a Diretoria de Regularização Fundiária da Prefeitura Municipal de Guarujá prestará assessoria na formulação de compromisso de compra e venda, na negociação com as partes e na efetivação da compra, de maneira que os valores pagos serão entregues diretamente ao vendedor do imóvel. Todo o processo será acompanhado pela equipe de Assistentes Sociais do Projeto;
- 50 imóveis sofrerão obras de reforma, seja para melhorar as condições de habitabilidade, seja por causa de pequeno impacto causado por interferência de obras de implantação do projeto.

Importante ressaltar que, conforme levantamentos feitos nas áreas de palafitas, há famílias dispostas a se transferirem da comunidade.

A disponibilidade de área, para o reassentamento de famílias, nos arredores de Santa Cruz dos Navegantes, possibilita a elaboração de plano de obras, articulando a produção de unidades habitacionais e a implantação da infra-estrutura. Mesmo assim, não é descartada a possibilidade do



encaminhamento de famílias, removidas das frentes de obra, para o Programa de Locação Social da Prefeitura Municipal do Guarujá, até o seu reassentamento.

O Programa de Locação Social é um mecanismo da política municipal de habitação, instituído pela Lei 3.218/05, destinado a subsidiar um aluguel por período provisório até que a família seja atendida com uma unidade habitacional a ser construída.

As famílias serão removidas em cinco etapas para as novas unidades habitacionais. A movimentação acontecerá da borda da ocupação (manguezal) em direção à área consolidada, permitindo a implantação da “via periférica”. As famílias, cujas casas receberão unidade sanitária como melhoria serão colocadas no Programa de Locação Social até que possam retornar a seus domicílios.

As áreas para reassentamento das famílias são apresentadas no Anexo IX – Áreas para Reassentamento.

### 6.2.2. Etapas de Implantação do Empreendimento

A escassez de terras públicas dominiais disponíveis talvez seja o principal problema que as prefeituras de toda a região da Baixada Santista enfrentem atualmente, para promover a produção de habitação de interesse social.

A tipologia habitacional proposta no projeto, com térreo mais dois pavimentos (triplex) é a solução adotada pela Prefeitura Municipal do Guarujá, como forma de otimização dos terrenos disponíveis e de preservar a característica horizontal da região.

Nos dois grandes lotes destinados aos conjuntos habitacionais, produzidos no plano urbanístico, serão implantados conjuntos de edificações, tipo renques, de uso exclusivamente residencial, com distanciamento mínimo de 4,00 m entre blocos permitindo a organização de pequenas vilas com características condominiais. Tal arranjo possibilitará a otimização das redes de infra-estrutura implantadas, afastando-as das fontes promotoras de ruídos e material particulado em suspensão devido ao constante tráfego de veículos.

Nos espaços exclusivos de circulação de pedestres serão plantadas árvores a cada 10,00 m, com espécies arbóreas de médio porte, contribuindo para a definição dos espaços públicos e dando caráter próprio ao lugar.

As pequenas praças localizadas ao longo da Rua Projetada 2 (via periférica) irão contribuir para a criação de áreas de convívio, com a implantação de mobiliário urbano e realizada a arborização com espécies de médio porte.

O tratamento paisagístico que se propõe para o projeto cria uma harmonia entre os espaços públicos e privados, organizados em esquema ortogonal determinado pelos blocos e pelo sistema viário, evitando a distribuição aleatória de espécies.

O Projeto de intervenção integrada de Santa Cruz dos Navegantes, será implantado em 4 (quatro) fases, conforme descrito a seguir e apresentado no Anexo VIII – Cenário Proposto.



#### **6.2.2.1. Etapa 1**

A Primeira fase consistirá na intervenção da porção do território definida pela sobreposição dos resultados da leitura urbanística de todo o sítio, onde foram apontados os diferentes graus de consolidação e do levantamento jurídico-fundiário dos terrenos de marinha aforados.

Esta intervenção realizará obras para a implantação da rede de coleta pública de esgoto, interada ao sistema de coleta e tratamento municipal e a execução de 1.128 ligações domiciliares. Em função da baixa declividade da gleba ocupada pelo Assentamento, bem como a distância que o separa do sistema de tratamento de esgotos, serão implantadas uma estação elevatória para o bombeamento dos efluentes e uma linha de recalque a ser construída ao longo da Estrada de Santa Cruz dos Navegantes.

Está prevista, ainda, a recuperação e complementação do sistema de drenagem de águas pluviais, ação necessária porque o sistema existente apresenta-se ineficiente, principalmente pelo fato de ser lançado nele grande volume de efluentes domésticos. A isso, soma-se a influência dos movimentos de maré que, em sua cheia, reflui as águas e as esprai. Também serão construídos dispositivos terminais nos ramais de drenagem, capazes de minimizar o assoreamento do sistema, bem como a adequação das caixas de limpeza.

#### **6.2.2.2. Etapa 2**

Na segunda fase, as intervenções concentrar-se-ão na complementação do sistema de coleta de esgoto; na execução de 818 ligações domiciliares; na remoção de palafitas; e, na regularização do abastecimento de energia elétrica e da água potável.

A área objeto desta etapa foi definida a partir de análise urbanística efetuada com base em estudo feito em foto aérea, observando-se que no período entre 1993 e 2003, o vetor de crescimento da ocupação do Assentamento, se deu nas áreas ocupadas por palafitas, na região sudoeste da comunidade, ao longo da rua “G”. A condição encontrada caracterizava-a como a de maior concentração de famílias habitando palafitas, com risco geotécnico e alto grau de insalubridade, sem nenhuma infra-estrutura de saneamento ambiental e com elevado risco à saúde e à segurança.

Visando atender essas famílias, serão construídas 222 novas unidades habitacionais, sendo 178 para reassentamento no próprio sítio (AR1 e AR2) e 44 novas unidades habitacionais em área localizada no distrito de Vicente de Carvalho (AR3), conforme apresentado no Anexo IX – Áreas para Reassentamento.

Nesta fase, para a construção dos dois conjuntos habitacionais e o consequente reassentamento de famílias, serão utilizadas duas áreas, sendo uma com área de 0,54 ha (AR1) onde funciona atualmente o estacionamento da Sede Náutica do Clube de Regatas Saldanha da Gama, localizado na confluência da Rua Projetada 2 com a Estrada Santa Cruz dos Navegantes, e outra com 0,38 ha (AR2) delimitada pelo fundo das casas voltadas à Rua “G”, a Rua Projetada 2 e o prolongamento da Rua Marcelino Joaquim de Abreu (denominada Quadra Interna).



Ainda nesta fase, serão executadas todas as obras de saneamento (rede de abastecimento e ligações domiciliares de água e esgoto, rede de drenagem de águas pluviais, distribuição de energia elétrica e iluminação pública, algumas melhorias em habitações existentes e recuperação ambiental do manguezal - incluindo a limpeza dos resíduos domiciliares que foram lançados indevidamente pelas famílias no mangue).

Serão realizadas melhorias urbanas nas áreas remanescentes, por meio de complementações no sistema viário existente, necessárias para melhorar a acessibilidade permanente, bem como algumas melhorias nas habitações que se concentram nas proximidades das vias secundárias complementares.

Será realizada também a implantação de 15 lotes urbanizados ao longo da Rua Projetada 2, para reassentamento de famílias, priorizando aquelas que desenvolvem atividades econômicas em domicílio, garantindo, assim, a sua atividade de subsistência.

#### **6.2.2.3. Etapa 3**

A proposta de intervenção, nesta fase, visa prioritariamente o estabelecimento de limites físicos à expansão descontrolada sobre as áreas de preservação ambiental, ao mesmo tempo em que resolve e melhora os padrões de acessibilidade local para facilitar as ações de fiscalização, evitando assim novas ocupações irregulares próximas ao mangue. A principal obra será a execução do sistema viário proposto – as ruas limítrofes do Assentamento. Observa-se ainda, que nas margens do Rio Icanhema existe uma área ocupada por famílias de pescadores artesanais. Estes se beneficiam da facilidade do acesso ao mar para exercer suas atividades de subsistência. Para eles, será implantado um conjunto de 23 lotes urbanizados, na área denominada Palafitas II, sendo que o acesso à área far-se-á por via de pedestres com 3,0 m de largura, sustentada por pilotis e construída com perfis de composição plástica provenientes de resíduos urbanos compostos por poliolefinas (essencialmente polipropileno e polietileno) de alta ou baixa densidade. Esses materiais são associados usando-se compatibilizadores e resultam numa matriz plástica robusta estável.

Complementando esta fase, e por causa da escassez de áreas para reassentamento no próprio sítio, 53 unidades habitacionais serão construídas em área de 0,19 ha (AR4) localizada no Linhão da CODESP (Anexo X). Esta área é objeto de cessão, conforme consta em Protocolo de Intenções firmado entre Prefeitura e CODESP, apresentada no Anexo XI.

#### **6.2.2.4. Etapa 4**

A quarta e última etapa de implantação do projeto tem como objetivo despertar atividades turísticas, conforme propõe o “Programa Janelas para o Mar” da Prefeitura Municipal.

O assentamento Santa Cruz dos Navegantes integra este programa de interesse da prefeitura do Município de Guarujá, que tem como foco reforçar o potencial turístico da cidade, tanto com relação à recuperação urbana e ambiental de suas frentes marítimas em áreas de interesse histórico,





quanto em relação ao fortalecimento das atividades econômicas – comerciais e de serviços de âmbito regional.

Os elementos geográficos, ambientais e históricos credenciam a área para integrar o programa. Sua localização ao lado da Fortaleza da Barra Grande, construção militar edificada em 1584 e recentemente restaurada (e que integra o “Circuito Turístico dos Fortes” instituído pela Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turístico do Estado de São Paulo), também está situada em meio à exuberante paisagem formada por rios de deságüe em estuário, rodeada por manguezais e porção de Mata Atlântica, tem ainda possibilidade de exploração econômica do seu potencial náutico, dada sua proximidade com o estuário de Santos, reforçando, assim, sua vocação turística.

Assim, o projeto propõe a abertura da frente marítima (da orla – norte da área do Assentamento) com a remoção das habitações localizadas na faixa de areia, proporcionando a ampliação de espaços de uso público e de grande atratividade turística.

Outra ação prevista para essa etapa é a desobstrução do acesso ao Rio Icanhema (em sua parte navegável) com a retirada das casas localizadas no final das vias que vão a sua direção. Desta forma, serão implantados flutuantes localizados no final das ruas Carmosina de Freitas, Orlando Botelho Ribeiro e João Pacatuba dos Santos, junto ao Rio Icanhema. Esses dispositivos, de uso público, possibilitarão a atracação de embarcações, incrementando a atividade turística e pesqueira do local.

### 6.2.3. Obras de Implantação do Empreendimento

#### 6.2.3.1. Obras de Terraplenagem

A criação de novas áreas para o reassentamento das famílias, na parte do território de Santa Cruz dos Navegantes que apresenta alto grau de antropização, depende de movimentação considerável de material para aterro. O projeto prevê a utilização de jazida licenciada para esse fim, localizada na praia de Pitangueiras, no Morro da Glória, a uma distância de aproximadamente 10 km da obra. A quantidade de material a ser movimentada é da ordem de 14.400 m<sup>3</sup> para corte de material de 1ª categoria e espalhamento; de 6.100 m<sup>3</sup> de terra a ser transportada para aterro; e de 8.300 m<sup>3</sup> para compactação de aterro (em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual a 95% P.N.).

Tendo em vista a planta topográfica do terreno, obtida através de restituição aerofotogramétrica, levantamento de pontos referenciais “in loco” e o projeto urbanístico adotado, o projeto de Terraplenagem propõe as seguintes condicionantes que deverão ser seguidas durante a execução das obras:

- As vias existentes deverão ser concordadas planialtimetricamente para dar continuidade aos *grades* das vias projetadas;





- O preparo das plataformas das vias, compreenderá um volume de aterro maior que o volume de corte, o que acarretará na busca de uma jazida licenciada com capacidade de empréstimo suficiente para a obtenção do material a ser empregado;
- Na área a ser aterrada deverá ser realizada sobrecarga para auxiliar o processo de estabilização do terreno, antes da implantação do projeto. A sobrecarga será feita com o próprio material de aterro, devendo todo o processo ser monitorado, com registros periódicos. Após a estabilização do material, deverá ser espalhado e compactado;
- O aterro necessário na área de intervenção será executado sobre base de rachão;
- O aterro da Rua Projetada 2 será feito sobre base de rachão, sendo executado somente após a execução do muro de arrimo, do tipo gabião, conforme o item 6.2.3.2 a seguir;
- As vias projetadas, os patamares e os taludes em aterro dos lotes deverão obedecer às cotas apresentadas nas plantas de terraplenagem;
- As cotas das testadas dos lotes não podem ser inferiores às do eixo da via adjacente;
- Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de 1: 1,5 (vertical e horizontal);
- O volume de terra resultante da diferença entre o volume de corte e de aterro (bota-fora), deverá ser lançado em áreas pré-determinadas e aceitas pela fiscalização e órgão ambiental competente;
- Por ocasião da execução das obras de Terraplenagem deverá ser observado atentamente o comportamento do terreno conforme sondagem a ser executada.

A planta e os perfis das obras de terraplenagem são apresentados no Anexo XII.

#### **6.2.3.2. Proteção das Margens em Gabiões**

Para a solução das obras estruturais da Rua Projetada 2, será executada uma estrutura de contenção em gabiões, com degraus internos e uma inclinação de 6° contra o terreno. Os cálculos de estabilidade foram feitos através do programa GawacWin-1.0, o qual utiliza a teoria de Rankine (empuxo passivo), o Método do Equilíbrio Limite (empuxo ativo) e o Método de Bishop (Estabilidade Global).

Serão utilizados gabiões saco como base e plataforma de deformação para o conjunto da estrutura, com a finalidade de melhorar a estabilidade e distribuir as tensões no solo de base, assim como permitir a execução da estrutura em gabiões caixa sem a interferência intermitente da água. O aterro ao tardo da estrutura será bem compactado em camadas não superiores a 20cm com solo de boa qualidade.



Foi considerada a estrutura como um muro de gravidade, excluindo a contribuição da parte metálica, fato que proporciona um coeficiente de segurança adicional devido a sua resistência à tração.

Será utilizado um filtro geotêxtil ou similar com gramatura mínima de 200g/m<sup>2</sup> ao tardo da estrutura, com a finalidade de evitar o carreamento dos finos do solo e garantir a percolação da água pelos gabiões, eliminando o empuxo hidrostático como também serão usados gabiões com revestimento Galfan e proteção adicional em PVC quando os mesmos estiverem em contato com água e/ou ambientes poluídos ou quimicamente agressivos ao zinco. O arame após o revestimento Galfan receberá, por extrusão, um revestimento de PVC que apresente espessura nominal não inferior a 0,4 mm.

Tais materiais serão fabricados com malha hexagonal de dupla torção tipo 8X10 (conforme ABNT NBR-10514), tecida com arames de aço com baixo teor de carbono (BTC), revestidos com Galfan e diâmetros conforme indicados na ficha de especificação técnica.

Os arames a serem utilizados nas operações de costura e atirantamento deverão apresentar as mesmas características daqueles utilizados para a fabricação da rede dos gabiões e terão diâmetro de 2,20mm.

O enchimento dos gabiões será de rocha britada, com diâmetro médio pouco superior à abertura das malhas dos mesmos, a fim de impedir a perda do material, facilitar o enchimento e garantir a monoliticidade da estrutura.

No projeto tem-se um levantamento volumétrico de 892,00 m<sup>3</sup> para os gabiões caixa e 605,15 m<sup>3</sup> para gabiões sacos, para uma extensão total de 490 m.

O projeto da obra pode ser verificado no Anexo XII.

#### **6.2.3.3. Construção de novas unidades habitacionais**

Considerando a legislação municipal vigente, a tipologia habitacional adotada pela Prefeitura Municipal, bem como o perfil da população do Assentamento, serão construídas unidades habitacionais padrão triplex e unidades habitacionais sobrepostas, com unidades adaptadas para deficientes físicos.

#### **6.2.3.4 Sistema Viário**

A articulação das vias (novas e existentes) que circundam as áreas de reassentamento (AR1 e AR2) permitirá que as novas habitações sejam providas de redes de água e esgoto, bem como aos serviços de coleta de lixo.

É importante citar que em todas as novas vias, bem como nos prolongamentos, foi preservada uma faixa de 1,50 m de cada lado do leito viário (calçadas), possibilitando a criação de rede de tráfego de pedestres, independente da veicular, e sua utilização para plantio de espécies arbóreas de



pequeno porte. Desta forma, colabora-se para integração do meio urbano com o entorno, agregando valor paisagístico à intervenção.

Em todas as ruas projetadas no plano urbanístico, será utilizado um pavimento do tipo CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente). As vielas de pedestres serão pavimentadas em CCP (concreto de Cimento Portland) e as calçadas das ruas projetadas e da orla marinha em blocos intertravados.

O dimensionamento do pavimento das vias foi calculado segundo a metodologia de Dimensionamento de Pavimentos da Prefeitura Municipal do Guarujá, considerando uma vida útil de 10 anos, e carga máxima por eixo traseiro de 10 toneladas (tráfego leve). A execução de todas as fases dos serviços de pavimentação seguirá rigorosamente as instruções e especificações, da P.M.S.P. (GT – 15/19/65 – Norma de Pavimentação).

Quando da existência de sub-bases constituídas por solos selecionados e importados, a mesma deverá ser compactada a 100% do Proctor Normal, em camadas acabadas de 20,0 cm.

Após a execução dos serviços de terraplanagem deverá ser realizado ensaio geotécnico em todas as vias implantadas.

#### **6.2.3.5. Via Periférica (Rua Projetada 2)**

O Cenário escolhido prevê uma adequação no traçado do sistema viário (especificamente na Rua projetada “2” - Via Periférica), de forma a compatibilizá-lo com o paisagismo, a rede de eletrificação e iluminação pública e o acesso local, valorizando e protegendo a área a ser preservada (faixa de transição entre a área ocupada e área a ser preservada).

O deslocamento do eixo desta via, projetada paralelamente ao mangue, dar-se-á a partir da movimentação das famílias residentes neste trecho, o que resultará no parcelamento da área remanescente, resultando em 15 lotes urbanizáveis (50 m<sup>2</sup>). As áreas adjacentes terão acessos voltados para esta via, consolidando-a como vicinal, minimizando as bordas e ocupações irregulares, dificultando novas ocupações sobre o mangue e facilitando o controle e a fiscalização sobre estas áreas.

Trata-se de via para tráfego leve, com comprimento de 288,00 m e leito carroçável com largura de 5,00 m, que se integra à malha viária existente conectando a área localizada ao final da rua “G” com a Estrada de Santa Cruz dos Navegantes.

Ao longo de sua extensão serão implantadas duas praças voltadas para a área de preservação ambiental, ampliando a oferta de espaços públicos para todo o Assentamento.

O prolongamento da Rua Benedito Garcia de Moura (antiga Rua “C”), com 60,00 m de comprimento e leito carroçável com largura de 5,00 m, e o prolongamento da Rua Manoelino Joaquim de Abreu, com 78,00 m de comprimento e igual largura, conectam-se transversalmente à Rua Projetada 2, colaborando para a articulação do novo sistema viário proposto com as demais quadras do Assentamento.

A Via Periférica terá a seguinte função:



- Garantir o acesso das famílias que ocuparão as novas unidades habitacionais à rede de serviços e comércio existentes hoje no Assentamento;
- Constituir uma barreira física demarcatória dos manguezais e possibilitar sua fiscalização, impedindo novas ocupações;
- Permitir o acesso de veículos de limpeza urbana para recolhimento do lixo;
- Assegurar acesso viário ao braço do rio Icanhema e, portanto, a embarcações;
- Servir de passagem para pedestres;
- Melhorar a paisagem externa e a interna do novo bairro.

#### **6.2.3.6. Faixa de Proteção do Manguezal**

O projeto prevê a implantação de limite físico, ao sul do assentamento de Santa Cruz dos Navegantes, entre o limite da ocupação e o rio Icanhema, por meio da construção de caminho de pedestres (3,00m), permitindo acesso e fiscalização sobre as atividades desenvolvidas neste trecho, bem como a fiscalização para que não hajam novas ocupações.

Cabe ressaltar que, a descontinuidade da via de proteção, conforme pode ser observado no Anexo VIII – Cenário Proposto, é devida à presença de estaleiros que utilizam as margens dos corpos d'água para acesso dos barcos às suas instalações (onde são realizadas as manutenções dos mesmos).

#### **6.2.3.7. Melhoria da Paisagem**

O projeto tem como objetivo a apropriação da orla (Praia de Pouca Fainha – ao longo do Canal de Navegação do Porto de Santos) e dos demais espaços públicos (ruas, pequenas praças, etc.), criando uma identidade paisagística local por meio de plantio de espécies arbóreas que se integrem ao cenário natural.

#### **6.2.3.8. Recuperação do Manguezal**

Nas áreas de manguezal que serão desocupadas, naquelas passíveis de recuperação, deverão ser plantadas mudas de espécies apropriadas, desenvolvidas em viveiros especialmente para esta finalidade. Este trabalho será acompanhado por ações sócio-educativas, de forma a envolver toda a comunidade local no processo de recuperação e na manutenção das áreas de manguezal. No Anexo VIII – Cenário Proposto é apresentada a área de recuperação de manguezal, totalizando 0,92 ha.



### 6.3. DEMANDA A SER GERADA PELO EMPREENDIMENTO

Considerando que o projeto prevê a consolidação de 1.167 domicílios, o reassentamento de 216 famílias na própria área, e a realocação de 97 famílias para Vicente de Carvalho, as demandas geradas pelo empreendimento deverão ser:

#### 6.3.1 Rede Distribuidora de Água

O sistema de abastecimento de água foi projetado para que o atendimento seja feito pelo sistema SABESP, sendo prevista a interligação da rede do Assentamento na adutora de Ø 200 mm existente na Estrada Santa Cruz dos Navegantes (segundo informação da Sabesp).

O projeto Básico da Rede de Distribuição de Água foi elaborado de acordo com a norma NBR 1218 da ABNT, bem como as Normas e Instruções Internas e orientações técnicas da SABESP. As redes atenderão a todos os imóveis existentes nos setores consolidados, a consolidar e de reassentamento em Santa Cruz dos Navegantes.

A rede de distribuição foi calculada como rede ramificada, considerando as dimensões da área do Assentamento, bem como a vazão a ser distribuída. Foi utilizado o método do seccionamento fictício, sendo que os parâmetros considerados na elaboração do projeto são:

- 5 pessoas por imóvel;
- Consumo per capita de água de 200 l/hab.dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo:  $K1 = 1,20$ ;
- Coeficiente da hora de maior demanda:  $K2 = 1,50$ ;
- As perdas de carga foram calculadas pela fórmula universal para  $k = 1$  mm;
- Os diâmetros foram adotados considerando perda de carga de 8 m/km.

O projeto prevê o atendimento para a população de saturação, implantado numa única etapa. Foram adotadas medidas para facilitar a manutenção da rede como registros de parada de modo que, nesse caso, poderá ser paralisada por setor e, estão previstos serviços de escavação ( $126 \text{ m}^3$ ) e reaterro ( $123 \text{ m}^3$ ).

O projeto da Rede de Abastecimento de Água é apresentado no Anexo XII.

#### 6.3.2. Esgotamento Sanitário

Em função da baixa declividade do sítio e da topografia típica de planície marinha, com cotas variando de 1 a 3m, bem como da distância que o separa do sistema de tratamento de esgoto, será



implantada estação elevatória do tipo SABESP - A2 para o bombeamento dos efluentes por linha de recalque, construída ao longo da Estrada de Santa Cruz dos Navegantes.

Tanto as novas vias abertas, quanto as existentes, serão servidas por rede coletora pública de esgoto, integrado ao sistema de coleta e tratamento municipal, operado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. O sistema será implantado e doado à SABESP imediatamente após a conclusão das obras e cumpridas as exigências legais de documentação.

Cabe ressaltar que já foram iniciadas as obras para implantação do sistema de esgotamento sanitário, em função da necessidade de atendimento ao Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, porém, estas integram o projeto como um todo, uma vez que os impactos positivos sobre o assentamento de Santa Cruz dos Navegantes, no que tange aos aspectos ambientais e sociais, somente serão viabilizados com a implantação de todas as ações aqui preconizadas, ou seja, com a integração das ações relacionadas à urbanização, ao reassentamento das famílias, à remoção de palafitas, a implantação dos sistemas de saneamento, a execução das vias de proteção e à contenção de novos assentamentos sobre o manguezal, dentre outras ações propostas no escopo do projeto.

O Projeto Básico da Rede de Coleta e Afastamento de Esgoto Sanitário foi elaborado de acordo com a norma NBR 1218 da ABNT, bem como as Normas e Instruções Internas e orientações técnicas da SABESP, sendo utilizados os seguintes parâmetros:

- Consumo “per capita” de água:  $q = 200 \text{ l / hab dia}$ ;
- Coeficiente do dia de maior consumo:  $k_1 = 1,20$ ;
- Coeficiente da hora de maior consumo:  $k_2 = 1,50$ ;
- Coeficiente de retorno:  $C = 0,8$ ;
- Taxa de infiltração:  $T_i = 0,5 \text{ l / s km}$ .

As redes coletoras atenderão a todos os imóveis existentes nos setores consolidados, a consolidar e de reassentamento.

Para a coleta dos esgotos gerados, em Santa Cruz dos Navegantes, foi projetada uma rede coletora em PVC rígido, com diâmetro de 150 mm e 200 mm, assentados, em sua maioria, no eixo das vias projetadas, sobre uma estrutura composta por lastro de pedra britada, laje de concreto armado e berço de concreto, conforme especificação Sabesp. O lançamento final será feito em linha de recalque que se interligará a Estação Elevatória Lãs Palmas.

O projeto da rede coletora de esgotos, bem como da estação elevatória, é apresentado no Anexo XII.



### 6.3.3. Rede de Distribuição de Energia Elétrica

Para viabilização deste trabalho foi realizada consulta prévia à Elektro, distribuidora de energia elétrica na região, que se comprometeu com o fornecimento de energia para as novas unidades habitacionais, conforme a carta CT/DEO/G/1783/08, apresentada no Anexo III.

### 6.3.4. Coleta e Disposição dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos serão coletados pela empresa concessionária deste serviço no Município de Guarujá e serão dispostos no aterro existente, conforme constante no Anexo III.

Considerando que a população já é residente no município, não é esperado aumento significativo na demanda desse serviço público.

### 6.3.5. Sistema de Drenagem das Águas Pluviais

O projeto de drenagem foi elaborado de acordo com as normas da ABNT, sendo que para sua elaboração foram pesquisados os seguintes elementos:

- Bibliografia existente;
- Informações de campo;
- Levantamento Aerofotogramétrico (SCRMBS) - escala 1:10.000;
- Plantas do Projeto de Implantação (escala 1:500).

Para o estudo hidrológico da área e o projeto de micro-drenagem foi adotado tempo de recorrência  $TR = 10$  anos para a capacidade das vias,  $TR=25$  anos para o dimensionamento da rede de galerias de águas pluviais.

Conforme levantamento no local, foi constatado que a drenagem superficial é basicamente feita por boca de lobo, sendo o esgotamento realizado através de poços de visita. A rede existente atende satisfatoriamente a drenagem do local, excetuando-se as Ruas Izaldo Martins, L, Antonio Pinto Rodrigues, I e Odair Rodrigues, que tiveram suas saídas bloqueadas pelo Clube Internacional de Regatas.

Com base nos parâmetros e critérios definidos anteriormente e com as informações do projeto geométrico de greide, procedeu-se a verificação hidráulica das vias em questão, determinando-se o ponto onde a mesma necessitasse de galeria de águas pluviais.

A partir deste ponto, projetou-se a rede de galeria de modo a atender a captação ao longo da via e posicionar um caminhamento de forma racional e econômica.

O Sistema de Drenagem Projetado é composto basicamente por:

- Sarjetões;





- Captações por bocas de lobo;
- Poços de visita;
- Dispositivos de saída de drenagem.

O projeto do sistema de drenagem é apresentado no Anexo XII.

#### 6.4. CANTEIROS DE OBRA

Apresentamos a seguir, os principais dados referentes às obras civis e de infra-estrutura:

- Acessos e Condições de tráfego

O acesso às obras será feito pela Av. Santa Cruz dos Navegantes, que liga o Assentamento ao Centro da cidade.

- Estimativa de Mão de Obra

Estima-se que no “pico” das obras, possam estar empregados cerca de 60 profissionais da construção civil, devendo ser dada prioridade à contratação de mão-de-obra na própria comunidade.

- Localização

Inicialmente, para a construção das unidades habitacionais da Segunda Etapa de implantação do empreendimento, nas áreas denominadas AR 1 e AR 2, prevê-se a utilização da área denominada AR1 para a instalação do Canteiro de Obras.

#### 6.5. ORÇAMENTO E CRONOGRAMA DE OBRAS

Para a implantação do projeto de Santa Cruz dos Navegantes o valor total estimado do investimento é de R\$ 21.138.264,40.

O cronograma Físico para Implantação do projeto de Santa Cruz dos Navegantes é apresentado na Figura 6.5 – 1 a seguir.



Figura 6.5 – 1 Cronograma Físico de Obras (ver pasta Figuras)