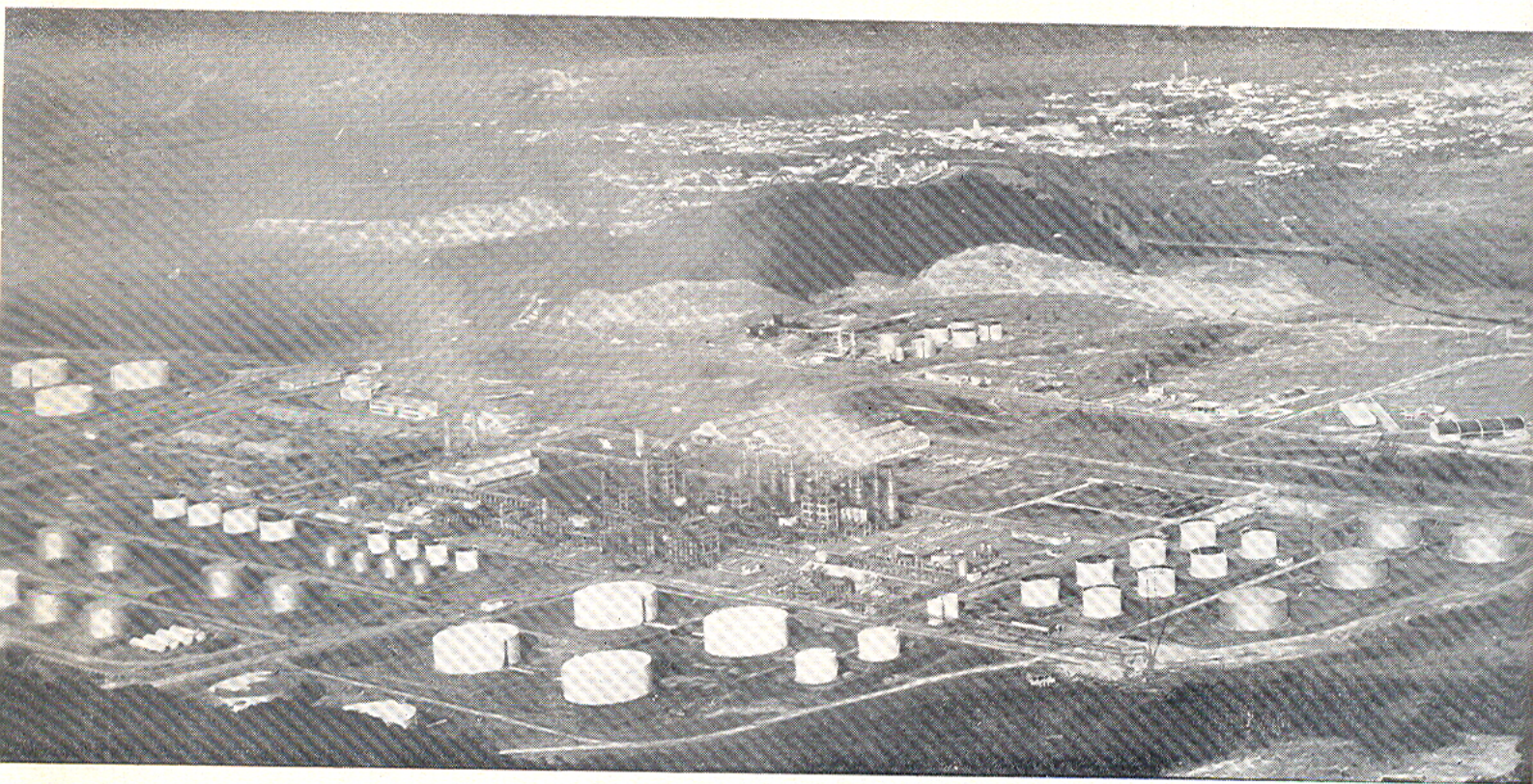


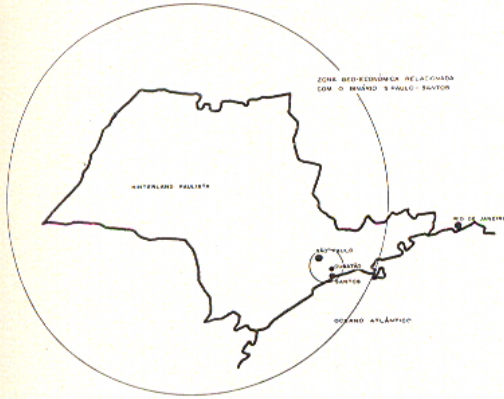
NÚCLEO RESIDENCIAL PARA A REFINARIA PRESIDENTE BERNARDES

Escola: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Autores:

ABRAHÃO SANOVICZ
HEBERTO LIRA
HÉLIO PENTEADO
ISRAEL SANCOVSKI
JAGUANHARA T. RAMOS
JERÓNIMO ESTEVES BONILHA
JOÃO RODOLFO STROETER
JOSÉ C. DE MELLO FILHO
JÚLIO ROBERTO KATINSKY
LÚCIO GRINOVER





Introdução

O processo de expansão gigantesca que o país atravessa e os múltiplos problemas do fenômeno de industrialização que ameaçam tornar obsoletas as estruturas tradicionais das nossas cidades, nortearam a elaboração deste projeto.

Cubatão foi o local escolhido porque lá o comparecimento desse fenômeno se dará em futuro próximo. A escolha da Refinaria Presidente Bernardes decorreu do significado da sua instalação, primeiro grande impulso de industrialização no município.

A preocupação de enfrentar objetivamente uma situação real foi considerada básica e não houve dúvida em sacrificar, em benefício do conjunto, soluções particulares brilhantes. Os problemas que mereciam um estudo mais acurado, tais como demografia, clima, solos, processos e materiais de construção, foram considerados apenas na extensão suficiente em que interferiam no planejamento, na fase de ante-projeto.

A região — Localização geo-econômica

Cubatão faz parte do binário São Paulo-Santos, cuja zona geo-econômica de influência extravaza os limites do Estado de São Paulo, atingindo os do Paraná, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Comporta-se como cidade-satélite de um grande centro (Santos) e localiza-se à beira das vias de ligação deste com São Paulo.

Histórico

Cubatão surgiu no século XVI como pouso para animais e viajantes que se preparavam para a escalada da Serra do Mar, em direção a São Paulo. No princípio do século passado era ainda um núcleo de 20 ou 30 casas mal construídas, por onde passavam três ou quatro tropas diariamente, de 40 a 80 bestas cada uma. Em meados do século, entretanto, a situação se modifica com a conclusão em 1867 da "São Paulo Railway" ligando São Paulo-Santos. Cubatão permanece ponto de transbordo (em Piassaguera tem início os planos inclinados na ferrovia) e o pequeno vilarejo abriga as famílias dos funcionários da estrada encarregados da sua manutenção e operação. Uma agricultura incipiente se desenvolve.

Nos primeiros anos deste século é instalada a usina hidro-elétrica da "Light", inaugura-se em 1917 a nova ro-

dovia ligando São Paulo a Santos (Estrada do Vergueiro) e, em 1935, o ramal Mairink-Santos da Estrada de Ferro Sorocabana, sem os inconvenientes dos planos inclinados. Só mais tarde inicia-se a construção da Via Anchieta.

Fatores determinantes de expansão

Por ocasião da Segunda Guerra Mundial o parque industrial paulista toma novo incremento, com uma demanda crescente de energia elétrica, combustível e matéria-prima, parte satisfeita pelo porto de Santos, já então congestionado. Deviam surgir, portanto, indústrias básicas que pudessem fornecer aqueles elementos ao planalto. Cubatão reúne as características para a instalação dessas indústrias. Sua localização, ao nível do mar, é certamente o fator decisivo para a instalação de indústrias pesadas, por evitar o custoso e difícil transporte serra-acima da matéria-prima. Acrescente-se à excelência da rede viária, a existência de energia elétrica abundante e a proximidade do porto de Santos e teremos completado o quadro.

Situação econômica

Em Cubatão operavam uma indústria de papel e uma indústria de produtos químicos além de outras menores e naturalmente da usina hidro-elétrica. A instalação recente da indústria do refino de petróleo trouxe consigo as indústrias "linked", isto é, as que pela sua natureza necessitam instalar-se obrigatoriamente ao lado das fontes de matéria-prima. No caso, são as indústrias de derivados do petróleo como as fábricas de fertilizantes e asfalto já em pleno funcionamento e outras como indústrias de estirênio, solventes de borracha, formol e resina sintética, poliestirênio e petroquímica em projeto ou já em fase de instalação.

Em breve deverá ser iniciada a instalação de uma siderúrgica, cujo funcionamento pleno será atingido em 1962. Com ela virão naturalmente outras indústrias "linked". Já se tem mesmo notícia do interesse de várias empresas estrangeiras em instalar em Piassaguera um estaleiro que utilizaria chapas dessa siderúrgica.

Portanto, é desde já previsível a organização da indústria de Cubatão em duas grandes cadeias ligadas respectivamente ao petróleo e à siderurgia, além da usina hidro-elétrica e da possível instalação de atividades de outra natureza.

Demografia

Cubatão apresenta atualmente um dos maiores índices de crescimento de população em todo o Estado de São Paulo. Em 1940 possuía 6.570 habitantes; em 1955 a população atingia a casa dos 19.788 e atualmente estima-se em 22.450 habitantes, com uma densidade de mais de 150 hab/km².

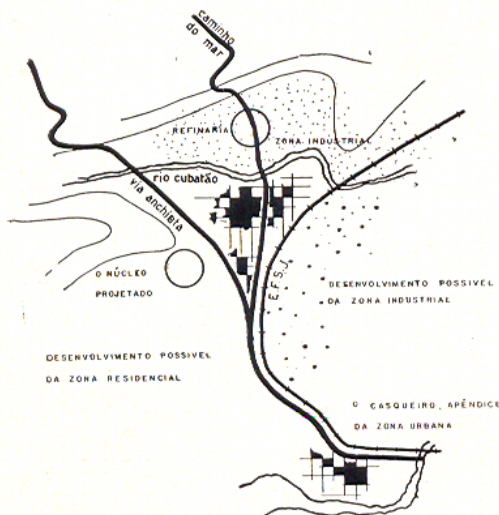
Considerando que a população de Cubatão só teve incremento significativo no pós-guerra, um cálculo com base em dados relativos ao período 1945-1954 nos dá um coeficiente (índice de crescimento) igual a 0,079. Uma população com esse índice de crescimento deverá estar dobrada após pouco mais de nove anos. Assim, Cubatão deve atingir 45.000 habitantes em 1967. É evidente, porém, que qualquer previsão se encontra facilmente sujeita a erro, ou pelo menos a variações. É mesmo possível desde já prever um aumento daquele índice pois só a siderúrgica, instalada, deverá ocupar 5 mil operários, dela dependendo naturalmente cerca de 30 mil pessoas.

Rêde Viária

O sistema ferroviário da região é constituído por três linhas distintas, duas da Estrada de Ferro Sorocabana (Santos-Juquiá e Mairink-Santos) e uma da Estrada de Ferro Santos a Jundiá, antiga São Paulo Railway. Das três, esta última é naturalmente a mais importante. Passando pela cidade, liga-a a Santos e a São Paulo e está destinada a escoar a produção das indústrias do município. A Mairink-Santos é uma estrada de bitola estreita (1,00 m) e linha simples. Transporta para o pôrto de Santos a produção da chamada zona da Sorocabana, na qual se inclui o norte do Paraná. A Santos-Juquiá, também de bitola estreita e linha simples, faz a ligação com o litoral Sul do Estado; atualmente transporta a produção de banana da região, porém poderá abastecer o mercado consumidor da região quando for intensificada a cultura da terra no Vale da Ribeira.

O sistema rodoviário é constituído pela Via Anchieta e o Caminho do Mar (antiga rodovia São Paulo-Santos) além de pequenas estradas municipais, sem pavimentação e na maioria dos casos sem conservação alguma. Fazem parte do plano rodoviário do Estado as estradas Cubatão-Litoral Sul, passando pela Praia Grande, e Cubatão-Litoral Norte, comportando os ramais de Guarujá e Bertiooga-Guarujá.

Merece ainda atenção o cuidadoso estudo sobre as possibilidades de criação de um sistema de transporte fluvial utilizando a rêde de canais da Baixada Santista. A dragagem de certos canais permitiria o acesso direto ao mar para navios do tipo "Liberty", isto é, de até 10 metros de calado.



Desenvolvimento urbano: a área já habitada está contida num triângulo formado pelo rio Cubatão, Via Anchieta e Estrada de Ferro Santos a Jundiá (E. F. S. J.)

Climatologia

Os dados obtidos em período de mais de 30 anos permitem concluir que o clima de Cubatão é desagradável e rigoroso; altas temperaturas são acompanhadas de excessiva umidade relativa do ar. A região pode ser classificada como zona climática super-úmida, mesotermal, sem época seca. A temperatura do ar, em estreita correspondência com o calor irradiado pelo sol, apresenta uma média anual de 21° C, ocorrendo a temperatura mínima, de ordem de 18° C, em julho e a máxima de 26° C nos meses de janeiro e fevereiro. A média anual da pressão atmosférica é de 760 mm, com um máximo de 766 mm em julho e um mínimo de 759 mm em dezembro e janeiro. A umidade relativa do ar é altíssima, dando médias de 80% e a precipitação anual das chuvas atinge 2.500 mm.

Solo e Sub-Solo

A baixada santista é formada por terrenos marinheiros cujos sedimentos depositaram-se em praias cevadas pela erosão post-pleiocênica. Sobre ela se esboça uma rêde hidrográfica ainda confusa. Em pontos isolados afloram ilhas de rochas do arqueano. Regressões e transgressões sucessivas deram origem à formação de camadas sucessivas de areias e de argila orgânica, tôdas de consistência mole e fraca capacidade. Podemos distinguir, grosseiramente, os solos de praia, de sopé de serra e de mangues. Esta dada a localização do Núcleo Residencial, são os que nos interessam.

Os solos de mangue são salinos, havendo apenas pequena camada dessalinizada pela chuva. De teor em matéria orgânica bastante alto, seriam riquíssimos para a agricultura, se drenados convenientemente.

No que toca às estruturas, os tipos de fundações diretas profundas ou os de fundações indiretas por estacas se impõe, pelo menos para as estruturas médias e pesadas. Qualquer destes dois tipos deverá alcançar a altura da rocha e mesmo nela penetrar suficientemente não ser para estruturas de menor peso em que, possivelmente, estacas de simples atrito poderão servir.

Desenvolvimento Urbano

Cubatão apresenta uma conformação característica: a área já habitada está praticamente contida num grande triângulo de 3 km de altura, cujos três lados são respectivamente formados pelo Rio Cubatão, E.F. Santos a Jundiá e Via Anchieta. Além Rio Cubatão localizam-se as indústrias numa faixa de 8 km de extensão que se limita pela sua margem esquerda e pela Serra do Mar. O comércio e as habitações localizam-se dentro do triângulo. Mais ao sul, a cerca de 5 km do centro da cidade, ligado a ela pela Via Anchieta, situa-se qual apêndice o Jardim Casqueiro que dá à cidade uma conformação curiosa.

Distribuídas dessa maneira as diversas zonas da cidade o seu desenvolvimento futuro dar-se-á pelo aparecimento de uma faixa de habitações ao longo da margem direita do Rio Cubatão, paralela à faixa industrial, e outra ao longo da faixa a oeste da Via Anchieta até o Jardim Casqueiro.

O desenvolvimento da zona industrial dar-se-ia pela outra margem da Via Anchieta, criando toda uma zona industrial que vai de Cubatão até Santos. A zona comercial permanecerá onde se encontra atualmente, dentro do triângulo, qualquer que seja o desenvolvimento das demais zonas.

O Núcleo — Localização

Da tendência de expansão da cidade e do desenvolvimento das suas diversas zonas, decorreu a localização do núcleo, ao lado oeste da Via Anchieta, entre o Morro Marzagão e o Morro Piassaguera, a uma distância de cerca de 4 km da Refinaria e de 2 km do centro da cidade. A utilização dos morros estava fóra de cogitação em virtude da sua declividade excessiva e pelo elevado custo dos movimentos de terra necessários. A recuperação dos mangues, por outro lado, tem dado já ótimos resultados, técnicos e econômicos, com simples sistemas de barragens de pequena altura. Além disso, essa recuperação se torna mais conveniente por constituírem os mangues terrenos de marinha de domínio da União, o que não onera a obra com o custo elevado de desapropriações.

O núcleo fica ligado à cidade e à zona industrial por meio de transporte coletivo, exigência que se faz necessária devido à longa extensão daquela zona. A existência do transporte coletivo afasta a possibilidade de localização ao lado de cada indústria da respectiva vila-operária. Essa vinculação é mesmo indesejável: o operário deve antes de tudo ser um cidadão de Cubatão. No caso da Refinaria Presidente Bernardes não se utilizou o terreno de que a empresa dispõe, além daquelas razões fundamentais, pela insuficiência de sua área.

População do Núcleo

A fixação da população do núcleo é problema de difícil solução, pois além da necessidade de prevêr a pos-

sibilidade de expansão da Refinaria, os dados até agora obtidos diferem dos padrões norte-americanos. Na Refinaria Presidente Bernardes está sendo necessário o dobro do pessoal. Quando ela atingir a sua produção máxima de 100.000 barris diários, deverá ocupar 2.210 funcionários distribuídos em três categorias: 123 de nível superior, 901 de nível médio e 1.186 operários. Inexistem dados a respeito do número de membros e da composição da família dos funcionários da Refinaria. Fatores vários interferem no cálculo, dificultando a fixação da população. O grande afluxo de imigrantes do Nordeste por exemplo, sem laços familiares firmes, traz como consequência uma proporção incomum de solteiros em relação às famílias. A pirâmide de idades de Cubatão apresenta uma forte concentração no período de 20 a 30 anos. Dêsse modo difere a família média de Cubatão da brasileira. Resta ainda o fato de mais de uma pessoa, por família, trabalhar na Refinaria. Na falta de melhores dados é possível admitir uma média de 1,4 funcionários por família, índice calculado para a Siderúrgica em projeto e perfeitamente aceitável. Daí resulta que a 2.210 funcionários correspondem 1.580 famílias e, mantendo numa primeira aproximação a média de 5,2 pessoas por família, têm-se 8.200 habitantes. A esta população é necessário acrescentar a população dependente, ou seja, a que presta serviços àquela — professoras, operários da conservação, comerciantes, pessoal da administração do núcleo, do centro de saúde, etc. — ainda mais difícil de prever, mas que em qualquer caso não será inferior a 800 pessoas. Tem-se assim cerca de 9.000 habitantes no total.

Nesta fotografia da região vê-se no canto esquerdo a Refinaria Presidente Bernardes, Cubatão quase no centro, o local escolhido para

o Núcleo Residencial mais à direita, entre os morros Marzagão e Piassaguera e no horizonte, à esquerda, a cidade de Santos.



As Habitações

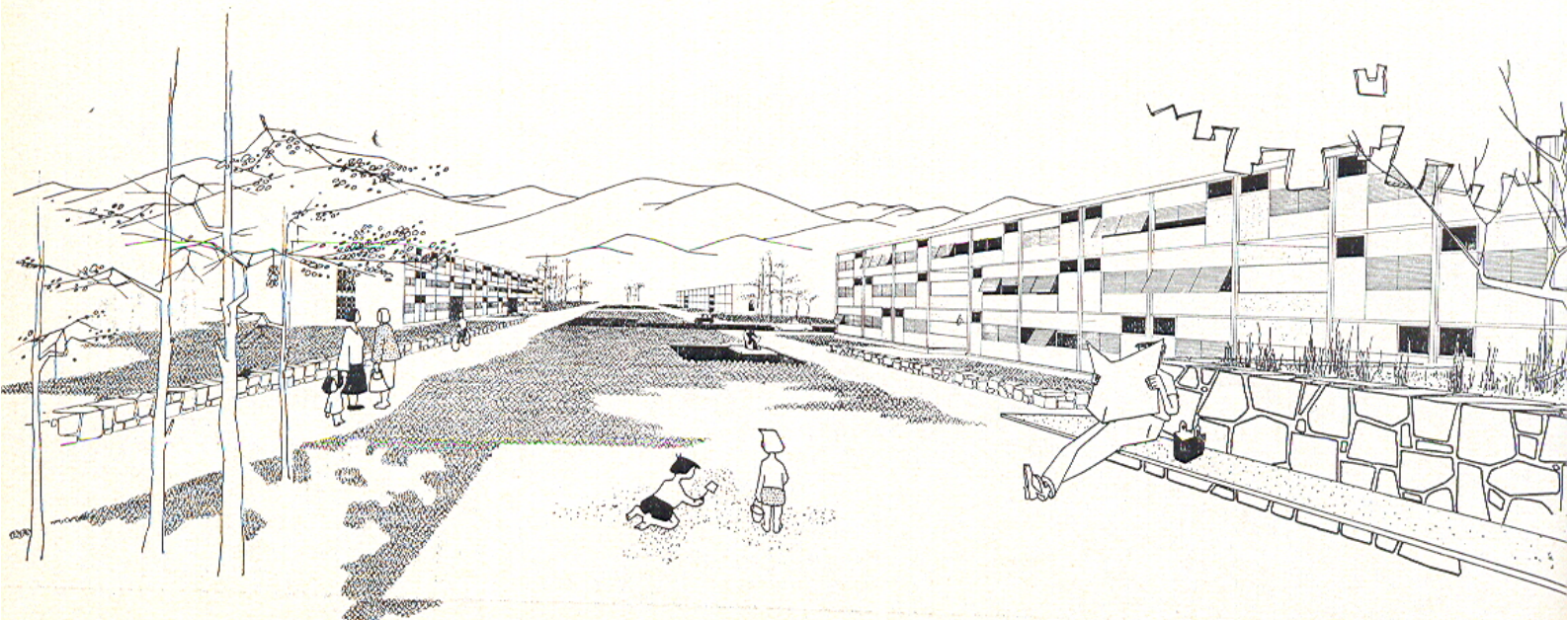
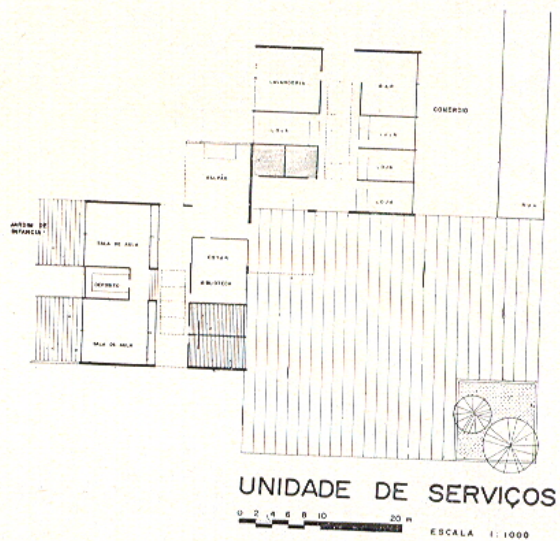
O problema da escolha entre a habitação individual — residência isolada para uma família — e a habitação coletiva — bloco de apartamentos —, não comporta respostas definitivas nem tão pouco genéricas. Sua solução está sujeita a fatores locais vários. É possível verificar, entretanto, que a habitação coletiva está adquirindo cada vez maior aceitação a despeito das dificuldades de adaptação que habitualmente se verificam, máxime no caso de trabalhadores de baixo grau de instrução. No entanto as dificuldades podem ser superadas por uma adequada organização de vida coletiva e pela educação intensiva dos novos moradores. Os centros das unidades visam exatamente fomentar e orientar a vida coletiva. Assim, o uso de blocos de apartamentos foi adotado por oferecer ainda as seguintes vantagens:

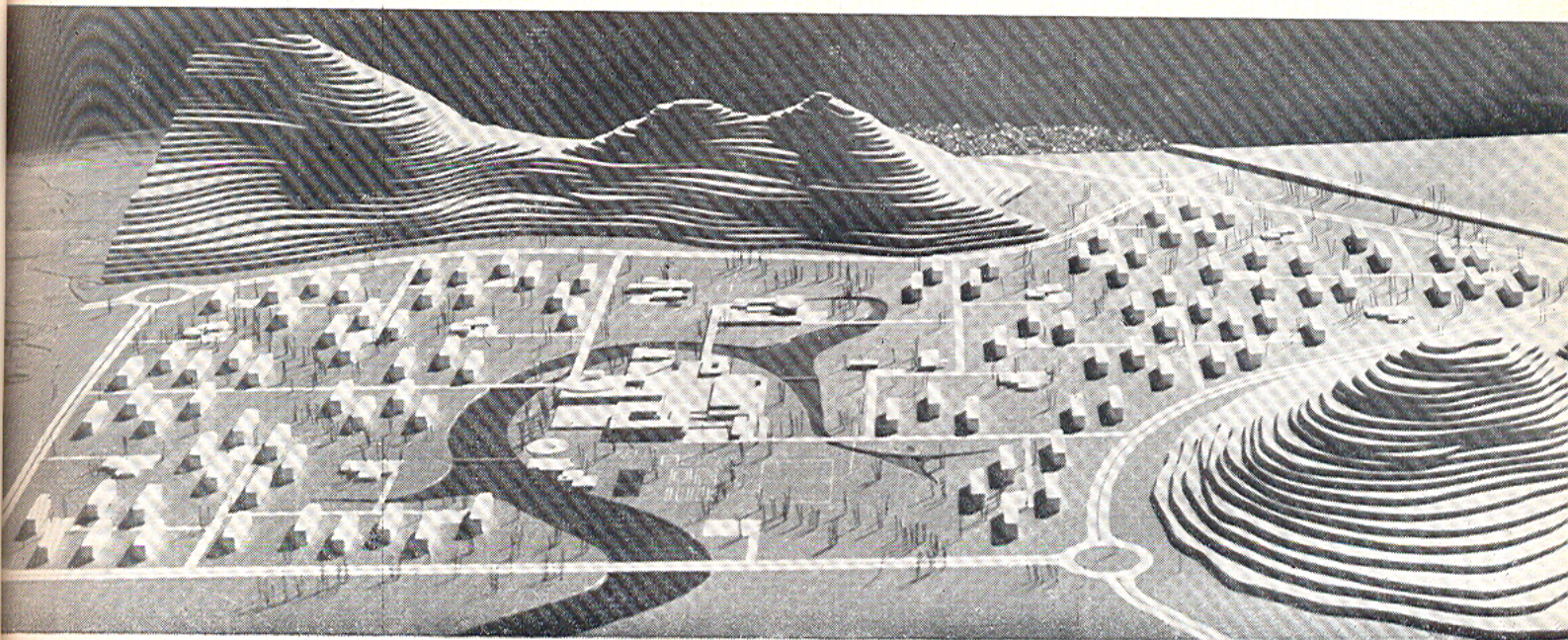
- redução do custo da instalação e manutenção das redes e serviços;
- menor taxa de ocupação do solo;
- possibilidades mais amplas de padronização e utilização dos modernos materiais pré-fabricados já produzidos no parque industrial paulista;
- maior possibilidade de manutenção e controle do planejamento;
- finalmente, adotado o edifício de 3 pavimentos, ausência de equipamentos mecânicos de circulação vertical.

Plano Geral

O Núcleo projetado ocupa uma área de 144 hectares com uma densidade bruta de 65 hab/ha. É composto

por 8 unidades de residência de 13 edifícios de 3 pavimentos, abrigando pouco menos de 1.200 habitantes cada uma. A unidade de residência é o primeiro agrupamento de habitações a merecer centralização de serviços, o qual possui uma unidade de serviços composta de jardim da infância, lavanderia, comércio diário, sala de reuniões e restaurante.





Os edifícios foram orientados segundo a linha norte-sul, sendo cada face banhada pelos raios do sol durante um período do dia e evitando-se a insolação excessiva da face voltada para o poente pelo uso de dispositivos como as "loggias" ou os "brise soleils". Essa orientação permite, também, dirigir a maior superfície das edificações para o lado do mar, beneficiando-as com as brisas marinhas.

O tráfego de veículos se processa por vias principais expressas que contornam todo o perímetro do núcleo fazendo a ligação com a cidade e o setor industrial. Das vias principais saem as vias secundárias de distribuição e coleta, que atingem o centro, delimitando as unidades residenciais. Finalmente, as vias de acesso aos conjuntos de edifícios, terminado em "cul-de-sac", que partem das vias de distribuição, completam a rede viária.

Os edifícios de apartamentos são agrupados em conjuntos de 3, 4 e 5 edifícios em torno dos quais o terreno é pavimentado e ajardinado, estando previstas áreas para reuniões, descanso, exercícios e jogos. Esses conjuntos são separados por bosques de eucaliptos que, além de drenar o solo e contribuir para a melhoria do micro-clima, constituem solução simples para os problemas de manutenção e conservação. Os bosques estão destinados a passeios e através deles passam os caminhos para pedestres e ciclistas que se dirigem ao centro.

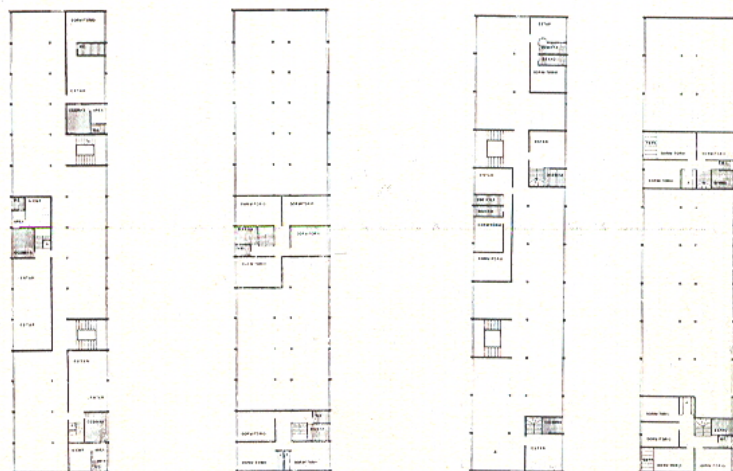
Os problemas de fundações, ao contrário do que poderia parecer, são de fácil e econômica solução. Embora não tenham sido feitas sondagens no local é possível imaginar, em primeira aproximação, a distribuição das camadas do solo, tendo em vista os perfis conhecidos de áreas próximas e levando em conta a localização do terreno nas fraldas de dois morros. Assim, é provável que entre 10 e 12 metros de profundidade se encontre solo para fundação (areia muito compacta com matacões). A solução recomendável é a de fundação indireta por estacas mistas de madeira-concreto ou pré-moldadas de concreto, para cargas de 20 toneladas (20 x 20 cm) ou 30 toneladas (25 x 25 cm).

Para maior flexibilidade em acomodar famílias de diferente número de membros e poder aquisitivo desigual, foi adotado um módulo de 20,25 m² per capita, isto é, um quadrado de 4,5x4,5 m. A Divisão de Vivenda e Planejamento da União Panamericana sugere para conjuntos residenciais populares uma área de construção per capita de 8 a 16 m². O Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Industriários tem construído conjuntos com 10, 12 e 13 m² de construção por pessoa.

Foram projetados blocos destinados exclusivamente a solteiros e diversos tipos de apartamentos de dois diferentes padrões (A e B). Por esses dois padrões serão distribuídas as três categorias de funcionários da Refinaria (nível superior, médio e operário). Os apartamentos do padrão B possuem as peças necessárias em tamanho modesto mas suficiente. Os do padrão A possuem maior área, maior número de peças, quarto e WC de empregada, garagem e salão comum de festas.

APARTAMENTOS

ESCALA 1:1000



PADRÃO A
EXEMPLOS DE APARTAMENTOS PARA FAMÍLIAS
DE FUNCIONÁRIOS DOS NÍVEIS SUPERIOR E MÉDIO

PADRÃO B

EXEMPLOS DE APARTAMENTOS PARA FAMÍLIAS
DE FUNCIONÁRIOS DOS NÍVEIS MÉDIO E OPERÁRIO

11 PAVIMENTO 2º PAVIMENTO