

Estudos de reordenamento físico de assentamentos urbanos construídos espontaneamente: o Programa Guarapiranga na Região Metropolitana de São Paulo¹

Studies on the physical rearrangement of spontaneous urban settlements: the Guarapiranga Program in the Metropolitan Region of São Paulo

Regina Maria Valletta

Resumo

O artigo apresenta os resultados de uma pesquisa sobre projetos de reordenamento físico de assentamentos urbanos habitacionais espontâneos, caracterizados pela precariedade em diversos âmbitos: social, urbano, econômico e saneamento. Este estudo enfoca aspectos de saneamento básico pela investigação de experiências consolidadas recentemente na Região Metropolitana de São Paulo, especificamente em áreas de recuperação ambiental. Foi realizada a avaliação de projetos de redesenho de assentamentos e dos processos de execução das obras, assim como observações em campo nos referidos assentamentos. Os resultados indicam a necessidade de ampliação e flexibilização das diretrizes técnicas de projeto que possibilitem o desenvolvimento de soluções alternativas mais abrangentes e de tecnologias mais adequadas, tendo em vista os objetivos de perenização das obras executadas e da sustentabilidade das intervenções, fundamentais principalmente em áreas ambientalmente frágeis.

Palavras-chave: assentamentos habitacionais urbanos espontâneos, reordenamento físico, saneamento, avaliação

Abstract

This paper presents the results of a research study on the on the physical rearrangement of spontaneous urban settlements that are characterized by precariousness in different respects: social, urban, economic and sanitary. This study focused on basic sanitation aspects through the investigation of recent rearrangement experiences in the Metropolitan Region of São Paulo, particularly in environmental recovery areas. An evaluation of the design and construction processes for those rearrangements were carried out as well as field observations on the settlements. The results indicate the need to enlarge and make flexible the design technical guidelines in order to make it possible the development of broader alternative solutions and more appropriate technologies, with the aim of making the built environment more durable and sustainable, which is very important in environmental fragile areas.

Keywords: *spontaneous urban settlements, physical rearrangement, sanitation, evaluation*

Regina Maria Valletta
Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo
Universidade de São Paulo
R. Capote Valente, 259, cj. 92
CEP: 05409-000
São Paulo, SP, Brasil
Tel.: (11) 3081-8954
E-mail: rmmvalletta@ig.com.br

Recebido em 09/10/03
Aceito em 08/01/04

¹ Este artigo está baseado em dissertação de mestrado intitulada "Reordenamento Físico de Assentamentos Urbanos Construídos Espontaneamente: Estudos de Caso para Região Metropolitana de São Paulo", apresentada à FAU USP em março de 2003.

Introdução

As pesquisas sobre alternativas tecnológicas para os assentamentos precários, num nível mundial, intensificam-se a partir da década de 80, principalmente através de iniciativas realizadas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), com prioridade para o “desenvolvimento institucional, a preparação dos recursos humanos, o uso da tecnologia apropriada, planos integrais de saneamento básico com a execução de obras de abastecimento de água e de obras de esgotos sanitários, saneamento rural e a participação da comunidade” (SPERANDIO, 1981).

Nos anos 70, o Banco Mundial desenvolveu um programa de pesquisa sobre técnicas de saneamento básico mais apropriadas para comunidades de baixa renda nos países em desenvolvimento, partindo da premissa de que os sistemas convencionais são caros e inadequados a essas comunidades (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1981). Tendo em vista o grau de carência encontrado nos países em desenvolvimento e as dificuldades financeiras com que se deparam os governos locais, sugeria-se o saneamento progressivo e por sistemas alternativos de baixo custo. Propunha-se, inicialmente, a adoção de sistemas alternativos ao sistema convencional como chafarizes e fossas secas ventiladas. Posteriormente, seriam melhorados o abastecimento de água, com a instalação de torneiras no lote, e o saneamento, com privadas DM. Anos depois, considerando-se uma melhora nas condições de vida da população, seriam adotadas instalações domiciliares completas e privadas DM, conectadas a redes de esgoto de pequeno diâmetro (MARA; FEACHEM, 1981).

Entretanto, com o aumento substancial no número desses assentamentos nas últimas décadas, intensifica-se a ocupação, o que acarreta a elevação das densidades e exigüidade de espaços para implantação dessas alternativas isoladas e inviabiliza a obtenção de distâncias mínimas de segurança para a não-poluição dos lençóis freáticos. Portanto, essas soluções tecnológicas alternativas defasaram-se em relação à realidade da maior parte das grandes cidades mundiais, cuja dinâmica de crescimento e contexto sócio-econômico contrariam os pressupostos das propostas – melhora do nível socioeconômico da população e manutenção da área.

Metodologia

A primeira etapa do trabalho foi a análise das premissas, variáveis políticas e parâmetros tecnológicos do programa, assim como seus critérios técnicos. Após, foram realizados estudos de caso, nos quais se observou os resultados obtidos pelo reordenamento físico proposto, utilizando-se parâmetros urbanísticos indicados por Caminos e Reinhard (1984).

O grau de atendimento aos pressupostos de intervenção foram obtidos a partir do cruzamento desses resultados com os diagnósticos de resultados sistematizados em Relatórios Finais de Avaliação elaborados pela Prefeitura Municipal de São Paulo e pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo (CDHU), e em depoimentos em “Diário de Obras” (FRANÇA, 2000), incluindo-se verificações em campo.

O enfoque do estudo recai sobre o âmbito do desenho e reordenamento físico, basicamente os componentes tecnológicos² mais determinantes de projeto, a saber: os setores de infra-estrutura básica de esgoto e drenagem.

Apresentação dos estudos de caso

Os assentamentos escolhidos para realizar os estudos de caso – Jardim Floresta e Parque Amélia, no Município de São Paulo, tipologias de encosta e fundo de vale, respectivamente – situam-se na Bacia da Represa do Guarapiranga, manancial sul da Região Metropolitana de São Paulo, que vem sofrendo muitas invasões por parte de ocupações informais nas últimas décadas.

As intervenções praticadas, desenvolvidas em meados dos anos 90, deram-se no âmbito do Programa Guarapiranga - Plano de Saneamento Ambiental da Bacia, cujo objetivo é a recuperação da qualidade das águas da represa por meio de ações implantadas pela parceria do Governo do Estado de São Paulo e a Prefeitura do Município de São Paulo com recursos do Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD).

O programa

O programa é de natureza multidisciplinar e abrange escala estadual de gestão por meio de instâncias

² Componentes tecnológicos entendidos como “conhecimentos científicos e técnicos necessários à implantação de um processo produtivo de bens materiais” (D’AZEVEDO LEITE, 2000).

multi-setoriais, integrando ações de vários agentes. As ações de intervenção buscam controlar os usos, promover atividades e funções compatíveis com o meio ambiente: em princípio divergentes, constituem-se em ações de preservação e ações de ocupação, sendo as ações de recuperação das estruturas existentes predominantes às ações de remoção.

As soluções são de caráter permanente, partindo-se da premissa de que esses assentamentos constituem-se hoje em lugar de moradia definitiva. Justificam-se, assim, as ações de recuperação adotadas pelo Programa, diferentemente da décadas anteriores aos anos 80, quando as políticas de intervenção priorizavam a remoção em vez da urbanização.

Premissas e Diretrizes Técnicas de Programa

As premissas e diretrizes analisadas referem-se a parte do Programa Guarapiranga: o Subprograma 3 - Recuperação Urbana, cujas premissas e ações e diretrizes gerais estão apresentadas no Quadro 1. Este sub-programa tem como objetivo a reurbanização dos assentamentos humanos implantados na área da bacia da Represa do

Guarapiranga e visa a atingir padrões razoáveis de urbanidade para essas áreas urbanas periféricas, de condições de moradia precárias, onde não há infraestrutura básica, equipamentos sociais, transporte público e acessos em geral.

A política de intervenção prevê as ações integradas, as quais são fundamentais uma vez que a melhoria das condições de saneamento ambiental requer uma intervenção sistemática nos setores de infraestrutura básica: água, esgoto, drenagem e coleta de resíduos sólidos. A título de ilustração, em uma situação de maior disponibilidade de abastecimento de água sem a correspondente implantação de redes adequadas de esgoto e drenagem, há agravamento dos riscos à saúde e à degradação do meio. Sem a implantação adequada e concomitante dessas redes, há maior volume de despejos de águas servidas e esgotos lançados ao ar livre ou córregos, ou em fossas, normalmente sem manutenção adequada, poluindo os lençóis freáticos e o manancial, fator primordial que justifica a existência de políticas de reurbanização dessas áreas.

Premissas de Programa	Ações e Diretrizes Gerais
Solucionar problemas de infra-estrutura: implantação ou adequação de infra-estrutura urbana, interna e do entorno das favelas	Melhorias sanitárias na favela, com a implantação de rede coletora de efluentes domésticos e abastecimento de água.
	Minimização do transporte de sólidos para os cursos d'água, com execução de obras de controle das erosões e adequação da drenagem superficial.
	Eliminação das áreas de risco, com obras de estabilização de taludes, implantação de redes de drenagem, regularização de córregos.
	Minimização do aporte de resíduos e cargas poluidoras com a regularização das atividades de coleta de lixo.
Consolidação geológica e geotécnica	Deve-se relacionar soluções com o entorno – interferências com a rede viária e infra-estrutura existentes
	É necessário garantir a salubridade das unidades habitacionais.
	As intervenções nas unidades habitacionais têm o objetivo de permitir a adequação do espaço físico da favela aos objetivos do subprograma.
	Deve-se atender à demanda local por equipamentos e mobiliários urbanos.
	As obras deverão prever a utilização de tecnologias e equipamentos compatíveis com os custos e as condições internas das favelas, uma vez que, normalmente, não existem grandes áreas de manobra ou para a instalação de canteiros.
	As proposições deverão atender a diretrizes de vários órgãos estaduais e municipais para a região, de modo a evitar futuras interferências.

Quadro 1 - Programa Guarapiranga - Subprograma 3: premissas de programa e ações e diretrizes gerais SÃO PAULO, 1994b)

Urbanismo
As proposições de reorganização da ocupação física, quando necessária e amparada em diretrizes específicas, deverão garantir a integração da favela à malha viária do entorno.
Consolidar a ocupação atual <i>com mínimo de deslocamentos</i> (grifo no original).
Evitar a permanência de áreas indefinidas pela adequação máxima do solo para acomodar unidades a serem removidas para viabilidade do projeto urbanístico, erradicar situações de risco, implantar equipamentos urbanos ou minimizar a possibilidade de novas ocupações.
As intervenções nas unidades habitacionais têm o objetivo de permitir a adequação do espaço físico da favela aos objetivos do subprograma. <i>Não se trata, portanto, de criar novas unidades ou de promover sua melhoria qualitativa</i> , pois a primeira está juridicamente vetada pela Lei de Proteção aos Mananciais, e a segunda ficará a cargo das Políticas Habitacionais do Município, com base nos levantamentos e indicações das projetistas (grifo no original).
<i>Remoções deverão ser evitadas ao máximo</i> (grifo no original).
Conceitos e modalidades de intervenção sobre as unidades habitacionais: <u>Remoção</u> – demolição total ou da maior parte da edificação sem disponibilidade de outra área no assentamento objeto de intervenção. <u>Remanejamento</u> – demolição de parte da edificação, preservadas as condições de uso e desempenho de funções no mesmo local, garantidas boas condições de habitabilidade. <u>Relocação</u> – demolição total ou da maior parte da edificação sem disponibilidade de área no mesmo local em dimensões suficientes para permitir a reconstrução de edificação equivalente. Considera a disponibilidade de local no mesmo assentamento. <u>Alojamentos provisórios</u> – remoção provisória restrita ao período da obra.
Acesso direto a todas as unidades habitacionais por via de circulação de veículos ou pedestres.
Possibilitar as condições mínimas de segurança estrutural, aeração, insolação e salubridade às unidades habitacionais.
Espaços de uso coletivo compatíveis com a oferta de áreas internas e adjacentes.
Verificar diretrizes específicas – administrações regionais, secretarias municipais, etc.
Saneamento - Redes de Água e Esgoto
Caminhamento da rede deverá ser feito pelas vias de circulação públicas para garantia de acesso para manutenção.
Atendimento a 100% unidades, incluindo abrigo, cavalete e hidrômetro individualizado por unidade habitacional.
Prever ao menos uma unidade sanitária por unidade habitacional.
Verificar a abrangência dos projetos que devem considerar as influências do entorno.
Incorporar as diretrizes dos órgãos específicos – SVP, Sabesp, Eletropaulo, ABNT, etc.
Drenagem de Águas Pluviais - Canalização de Córregos
Priorizar opção por coleta e drenagem superficial das águas pluviais; possibilidade de rebaixamento do lençol freático através de drenos subterrâneos.
Projeto deve abranger as vias lindeiras que tenham influência sobre o assentamento e incorporar diretrizes da Secretaria Municipal de Vias Públicas.
Recuperar, complementar, reforçar ou executar rede completa de drenagem de águas pluviais e propiciar as condições hidráulicas necessárias ao escoamento das águas pluviais aos cursos d'água.
Tratamento dos cursos d'água de forma a obter a menor carga poluente possível através de adequação que permita correção, manutenção, conservação e monitoramento dos corpos d'água, limitando-se ao menor movimento de terra e menor número de remoções.
Canais de drenagem: priorizar soluções a céu aberto, dimensionar para toda a bacia contribuinte, margens com tratamento para sua consolidação para evitar novas ocupações por moradias.

Quadro 2 - Programa Guarapiranga - Subprograma 3: diretrizes de projeto (SÃO PAULO, 1994b)

Diretrizes Técnicas de Projeto

Apresenta-se neste item a análise de parte das diretrizes, focando-se naquelas mais determinantes para o desenvolvimento dos projetos de reordenamento físico, ou seja, urbanismo, esgoto e drenagem (Quadro 2). Não são discutidas as diretrizes para geotecnia, recolhimento e disposição de resíduos sólidos, instalações elétricas e de iluminação, e acompanhamento

social. Os quesitos indicados para solução urbanística priorizam a condição de intervenção mínima nas unidades habitacionais: justifica-se apenas por questões de ordem emergencial e imediata, seja por uma implantação de risco iminente ou estratégica para a passagem de redes.

A diretriz básica para o sistema de água e esgoto estabelece a “garantia de acesso para manutenção”. Portanto, é necessária a congruência entre traçado

de sistema viário e caminhamento das redes, e a compatibilização das vias de circulação e redes. Entretanto, da premissa de intervenção mínima e, portanto, de manutenção do setor habitacional existente, decorre a adoção do desenho viário existente. Tendo em vista a irregularidade de traçado viário característica desses tipos de assentamentos espontâneos, oculta-se o critério de racionalidade de desenho dos sistemas viário e de saneamento.

Quanto aos critérios referentes ao sistema de drenagem, os assentamentos precários abrangem normalmente dois âmbitos distintos de intervenções: macrodrenagem, ou seja, a área sofre os impactos das deficiências de drenagem do entorno ou da região na qual se insere – casos críticos como as implantações à jusante; e sistema de drenagem interno ao assentamento, referente aos problemas advindos de um parcelamento do solo e ocupação desordenados, feitos sem planejamento. Nos dois âmbitos, reforça-se, novamente, a redução do projeto de intervenção à condição de manutenção do parcelamento do solo existente: limitar-se “ao menor movimento de terra e menor número de remoções” para o tratamento de córregos e “priorizar opção por coleta e drenagem superficial das águas pluviais”, que pressupõe, assim como as redes de água e esgoto, a racionalidade do sistema de escoamento das águas e, portanto, a racionalidade do desenho viário. As propostas de reordenamento físico devem limitar-se, assim, ao impacto mínimo, evidenciando-se a diretriz básica do projeto, o qual deve atuar sobre os espaços públicos (vias, vielas e áreas residuais), mantendo-se o espaço privado³ (habitacional), de forma a consolidar a configuração do parcelamento de solo existente.

Critérios Técnicos de Projeto⁴

Seguindo o mesmo enfoque do item anterior, foram identificadas as tecnologias adotadas e os parâmetros de projeto, especificamente para esgotamento e drenagem, principais definidores do projeto de reordenamento físico, além de serem os mais onerosos.

A alternativa de saneamento preferencial refere-se ao sistema convencional, isto é, a ligação predial conectada às redes internas do assentamento com atendimento individualizado e com pelo menos

³ O termo “espaço privado/público” está aqui adaptado por uma questão de ordem didática, sendo impróprio usualmente, uma vez que esses assentamentos se constituem em áreas invadidas, públicas ou privadas, não ocorrendo a propriedade “de jure” mas “de facto” pela população local.

⁴ Quando não explicitadas, as citações dessa seção foram retiradas de SÃO PAULO, 1994a, v. 1/2.

uma unidade sanitária por unidade habitacional. As unidades habitacionais devem estar 100% conectadas às redes internas do assentamento.

A alternativa de sistema condominial previsto pelo Programa, também chamado de sistema semiconvencional ou comunitário, quando realizado em mutirão, apresenta vantagens pelo fato de esse sistema permitir maior flexibilidade de projeto quanto a recobrimentos mínimos das redes, uma vez que não se localizariam em vias veiculares, e as profundidades são menores, pois são determinadas apenas pela declividade local.

Porém, essas redes são tidas como provisórias e normalmente não são aceitas pelas concessionárias locais, que não fazem sua manutenção. Cada ramal da rede constitui-se em um condomínio, devendo ser mantido e gerido em comum acordo com os coproprietários. Deste fato decorre a sua especificação de utilização máxima de 3% do total da rede instalada. Alegam a necessidade de garantir as “condições de manutenção”, de forma que “proporcionem uma vida útil similar às das redes implantadas em assentamentos urbanos normais” (FRANÇA, 2000, p. 119). Introduce-se aqui a questão da adequação sociocultural da tecnologia: “Quanto menos convencional for a alternativa tecnológica, maior será o papel da população como agente ativo em sua manutenção e operação. [...] a experiência mostra que não se pode deixar a limpeza das fossas e a remoção do lodo a cargo dos usuários”. (SILVA, 1984, p. 32).

Esse sistema alternativo de esgoto envolve critérios de “minimização do solo destinado à circulação pública e à longitude das infra-estruturas, o que significa economias para o governo na construção, manutenção e funcionamento, e maximização da responsabilidade, iniciativa e participação dos usuários, o que resulta em benefícios sociais e econômicos”. Entretanto, no caso de áreas densamente ocupadas, a participação dos usuários, que deveria ser um benefício, conforme pressuposto por Caminos e Reinhard (1984), resulta em desvantagem. Deste fato decorre a restrição de uso de redes condominiais.

Aplicam-se, preferencialmente, para viabilizar a instalação de sistema convencional em situações de inexistência de passagens livres ou quando o nível das instalações sanitárias (no caso específico de coletas de esgoto) situa-se em cota inferior à do leito da via pública (soleiras negativas): o esgotamento deve ser feito pelo fundo dos lotes, através de lotes vizinhos, ou por coletor auxiliar assentado ao longo da linha divisória de fundo de

lotes, implantado conforme sistema condominial de esgoto.

Há uma terceira alternativa para o sistema de esgotamento, que se encontra subentendida pela diretriz “prioridade para desobstruções realizadas mecanicamente”. Implica a simplificação dos sistemas convencionais, tendo em vista a manutenção mecanizada e também a redução de custos: são as redes ditas simplificadas, cujos recursos ou variações das redes postos em prática incluem a eliminação dos poços de visita tanto quanto possível, ou a sua substituição (BRIENZA et al., 1983 apud SILVA, 1984). As singularidades⁵ são componentes de custo significativo na composição geral dos custos das redes. Para o caso da rede de esgotamento, os fatores que contribuem para a redução dos custos incluem, além da redução dos poços de inspeção, a profundidade em que são assentadas as tubulações, que é diretamente relacionada com as declividades adotadas, o traçado da rede, a natureza do solo e o diâmetro dos coletores.

As restrições referem-se à necessidade de a manutenção mecânica empregar equipamentos de porte considerável, o que restringe os critérios de projeto, uma vez que os acessos aos terminais de limpeza devem ter dimensionamento generoso (4 metros, conforme especificações técnicas), não compatível com vielas estreitas e sinuosas, típicas dos assentamentos espontâneos – em média de 1 a 1,50 metro. Além disso, para facilitar a limpeza mecanizada, deve-se evitar mudanças de direções ou de declividade na rede, forjando um traçado viário também retilíneo e racional, de difícil implantação sobre o sistema viário encontrado nos assentamentos precários.

Para viabilizar o atendimento às premissas de impacto mínimo de forma que “a implantação de infra-estrutura na favela seja técnica e economicamente viável”, alguns critérios foram flexibilizados. “Os encarregados do desenvolvimento dos projetos são unânimes na consideração de que é necessário adaptar as normas de implantação das redes de infra-estrutura urbana tendo em vista adequá-las às realidades físicas encontradas nas favelas [...]” (FRANÇA, 2000, p. 119).

O quadro 3 indica os valores de referência padrão da Prefeitura do Município de São Paulo e os

⁵ As singularidades referem-se aos poços de visita, terminais de limpeza, tubos de queda, extremidades das redes, mudanças de direção, mudanças de declividade e mudanças de diâmetro, quando houver necessidade de tubo de queda ou degrau, e na descarga de, no máximo, três coletores (SÃO PAULO (Cidade), 1994b, cap. IV, p. 4).

valores flexibilizados para os assentamentos em questão. As normas estão especificadas abaixo dos padrões mínimos recomendados para o Município “[...] para que seja atendida a diretriz básica de minimizar o número de intervenções sobre as edificações da favela [...]” (SÃO PAULO, 1994b, p. 3.9).

As flexibilizações de normas incluem também revisão de padrões das concessionárias envolvidas no Programa, como os critérios de largura de viário para passagem da rede de esgotos pela SABESP. “Para determinar o traçado da rede é necessário analisar o sistema de circulação”. O sistema viário se constitui em função urbana vital: “O sistema de circulação é um dos componentes mais importantes do traçado urbano” (CAMINOS; REINHARD, 1984, p. 86)

As especificações de larguras de viário distintas para passagem das redes e acesso para manutenção (Quadro 4) permitem emprego mais freqüente de manutenção mecânica, “desejável em função de economia de operação das redes”. Do ponto de vista da concessionária, entende-se a “necessidade de padronização de componentes, garantia de condições de manutenção, [...] garantia de condições de segurança dos usuários na operação das redes”, de forma a assegurar a sustentabilidade das intervenções, proporcionando “uma vida útil que seja equivalente aos assentamentos humanos normais” (FRANÇA, 2000, p. 119).

Segundo as diretrizes de Programa analisadas anteriormente, há indicação quanto a se “prever ao menos uma unidade sanitária por unidade habitacional”. Observa-se que, nestes assentamentos construídos espontaneamente, as condições existentes são extremamente precárias, principalmente pela existência de um sistema de circulação insuficiente para a passagem das redes. O sistema convencional, alternativa tecnológica principal eleita pelo Programa, inclui instalações hidráulico-sanitárias completas, que devem estar conectadas às redes para garantir o afastamento de excretas, objetivo primordial do Programa. Portanto, as conexões intradomiciliares devem estar garantidas, tendo em vista não apenas a separação das redes mas, sobretudo, a sustentabilidade da intervenção. A estanqueidade das instalações domiciliares é, portanto, necessária, desde a forma de reservação – “[...] sem manutenção adequada ou em condições precárias de armazenamento – e inadequação funcional dos pontos de utilização, gerando desperdício de água” (SILVA, 1984), no caso de abastecimento de água e, principalmente, para a questão de esgotamento e drenagem, de forma a garantir o efetivo e desejado afastamento dos esgotos.

Item	Referencial PMSP Prefeitura Municipal de São Paulo	Admissível	Admissível desde que justificado
Largura de Alinhamento Mínima	7,00m	4,60m	4,00m
Leito Corroçável Mínimo	5,00m	4,00m	4,00m
Passeio Mínimo	0,60m	0,60m ¹	0,50m ²
Declividade Longitudinal Máxima ³	12%	12%	$i \leq 18\%$
Declividade Longitudinal Máxima ⁴	12%	12%	$18\% < i \leq 24\%$
Declividade Transversal	0,5%	0,5%	0,5%
Raios de Concordância Horizontal Mínima	10m	5,00m	3,00m

Notas:

¹ Passeio pelo menos em um lado da via

² Passeio apenas em vias com largura de alinhamento superior a 4,00 m

³ Para esta faixa de declividade, deve ser prevista pavimentação asfáltica

⁴ Para esta faixa de declividade, deve ser prevista pavimentação de paralelepípedos (13 cm) sobre areia (10 cm)

Quadro 3 - Resumo de Adequação de Normas para Sistema Viário (SÃO PAULO, 1994b)

Item	Referencial SABESP	Admissível
Largura de viário para De redes de esgoto	L=4,00m	L=1,20
Largura de viário para aos poços de inspeção	L=4m	L=4m

Quadro 4 - Resumo de adequação de normas - SABESP (FRANÇA, 2000, p. 119)

No quesito macrodrenagem, prevê-se como alternativa de projeto canalização a céu aberto, preferencialmente as canalizações fechadas, tendo em vista questões de custos e de manutenção. Podem ser utilizados diferentes tipos de estruturas, desde gabiões do tipo caixa até elementos pré-moldados em concreto, devendo a escolha da alternativa ser feita caso a caso. Os critérios referem-se aos menores custos e ao menor impacto, preferindo-se, portanto, as obras de pequeno porte com menor movimento de terra possível.

Observa-se que o manual Normas e Especificações para Elaboração de Projetos (SÃO PAULO, 1994b) cita várias opções de utilização de elementos pré-moldados como alternativas técnicas para canalização de córregos, mas tal referência inexistente para a questão de microdrenagem. Nesse quesito, consideram-se apenas dispositivos de drenagem superficial como sulcos e canaletas, tendo em vista conservar a superfície de vielas e escadas, o que garante sustentabilidade às intervenções. Entretanto, tipologias de várzea, cuja topografia é menos

acidentada e de baixa declividade, dificultam a implantação desses dispositivos de drenagem superficial, e as tipologias de encostas, quando muito íngremes, requerem uso intenso de caixas de dissipação de energia, com ônus maior.

Análise de projetos

Variáveis de desenho adotadas à análise dos projetos

Parcelamento do Solo

O parcelamento do solo está estritamente relacionado à sua utilização, que é determinante do traçado urbano. "A utilização do solo deve ser considerada para se definir o traçado urbano" (CAMINOS; REINHARD, 1984).

A utilização do solo pode ser classificada em solos público, semipúblico, semiprivado e privado. Constituem-se em superfícies urbanas destinadas a, respectivamente, circulação, espaços livres, espaços de uso comum de um grupo de pessoas em regime de condomínio e de uso residencial, comercial, industrial ou de pequena escala.

As variáveis do parcelamento do solo constituem-se na relação destas com a superfície total do assentamento, como suas áreas livres existentes e as efetivamente construídas, espaços de uso público *versus* espaços privados, o desenho da malha viária (dimensões, forma), as parcelas resultantes para edificações (quadras) e as densidades existentes (dimensão dos lotes, taxa de ocupação dos lotes, coeficiente de aproveitamento, áreas das edificações, número de habitantes).

Os padrões urbanísticos do assentamento são determinados a partir da análise desses insumos e suas conjugações, não só no sentido formal, mas tendo em vista o grau de dificuldade ou facilidade que eles inferem à implantação de redes e sistemas urbanos, o potencial de acessibilidade a serviços urbanos existentes e a instaurar.

Os projetos de intervenção em questão implicam o reparcelamento e devem considerar solução sistemática que integre funções urbanas vitais, como o sistema de circulação com sistemas de infra-estrutura básica, redefinindo os espaços público e privado.

Espaço público, espaço privado e áreas livres

Os espaços públicos destinam-se, principalmente, ao uso viário. Estudos de diferentes áreas urbanas mostram que o percentual varia entre 20% a 30% (CAMINOS; REINHARD, 1984, p. 93). “O sistema de circulação é um dos componentes mais importantes do traçado urbano. [...] Para determinar o traçado da rede é necessário analisar o sistema de circulação”, o setor público (CAMINOS; REINHARD, 1984, p. 86).

Os espaços privados destinam-se ao uso residencial, principalmente, mas também ao comércio, indústrias e serviços. Seu percentual depende do tamanho da área e da sua densidade. Correspondem a setores que contêm uma ou mais parcelas, rodeadas e servidas por vias de circulação: são as quadras e lotes.

Os espaços semiprivados correspondem àqueles destinados ao uso comunitário, tais como “pátios compartilhados por unidades de vizinhança” (CAMINOS; REINHARD, 1984, p. 93).

O setor semipúblico é refere-se ao uso de equipamentos. Definir seu percentual depende da população a atender e, nos casos dos assentamentos em questão, depende do estudo do nível de oferta de equipamentos na região na qual se insere.

As áreas livres não utilizadas resultam em depósitos de lixo ou outros usos indevidos. Nos assentamentos espontâneos, constituem-se, em

realidade, em áreas residuais do desenvolvimento do núcleo, ainda não invadidas.

Densidade

A densidade bruta é dada pela relação entre o número total de habitantes pela área total do assentamento, incluídas as áreas desocupadas, bolsões e espaços coletivos. A densidade líquida é dada pela relação entre o número total de habitantes e a área efetiva das habitações.

O estudo de densidade permite dimensionar a infra-estrutura: densidades altas podem “sobrecarregar os serviços senão também criar condições sociais negativas e destrutivas” (CAMINOS; REINHARD, 1984, p. 84). Ao contrário, densidades baixas implicam maior infra-estrutura *per capita* e, portanto, maiores custos envolvidos.

Quanto mais denso o assentamento, maiores serão as dificuldades para a implantação de redes de infra-estrutura, dada a maior exigüidade de espaços públicos e a maior intensidade de efluentes e dejetos produzidos. Segundo Caminos e Reinhard (1984, p. 92), a densidade considerada baixa varia em torno de 50 habitantes por hectare (zonas com grandes superfícies por lote). Porém, para valores que alcançam 200 habitantes por hectare, a superfície de solo por pessoa diminui significativamente e gera condições físicas inadequadas. Esta situação é comum à grande maioria dos assentamentos de população de baixo a médio nível de renda, como é o caso dos assentamentos estudados no presente estudo.

Os índices de densidade permitem identificar os setores críticos quanto ao padrão de habitabilidade, considerando atributos concernentes à moradia, como insolação, ventilação, iluminação e privacidade. Tais atributos têm relação direta com a saúde da população, e uma das manifestações mais freqüentes é a incidência de doenças respiratórias crônicas provocadas pela insalubridade das habitações (TASCHNER, 1983).

As densidades variam tanto de assentamento para assentamento como internamente a ele. Quanto mais consolidada a urbanização da região na qual se insere o assentamento, tende a ser maior o adensamento. Os indicadores de adensamento e congestionamento complementam as informações sobre densidade geral do assentamento: número de pessoas por domicílio, domicílios com mais de uma família convivente, área construída por domicílio, superfície por habitante, domicílios com até uma pessoa por cômodo, domicílios com cômodo único (TASCHNER, 1998).

Coefficiente de aproveitamento – índices de impermeabilização e taxas de ocupação

O coeficiente de aproveitamento é o índice que relaciona o percentual da superfície construída com a superfície total da gleba do assentamento.

A taxa de ocupação é similar ao índice de impermeabilização. É o índice dado pela relação da superfície de terreno ocupado pelas edificações pela superfície total da gleba.

Esses índices têm relação direta com o estudo de densidades. Refletem o grau e a capacidade de desenvolvimento do assentamento, e nível de adensamento segundo padrão horizontal ou vertical de expansão. “Pode-se garantir que densidades elevadas estão associadas com certas constantes: maior número de pavimentos, maior ocupação, parcelas e habitações pequenas, menor superfície útil por habitante [...]” (TASCHNER, 1998, p. 84).

Os assentamentos precários apresentam, nas zonas urbanas mais densamente ocupadas, padrão horizontal de expansão numa primeira fase de ocupação da gleba, com edificações unifamiliares, adensando-se em até dois a três pavimentos. O aumento populacional significa um adensamento dos lotes existentes, seja por ocupação extensiva com maior aproveitamento das áreas públicas (aumento da taxa de ocupação) ou por verticalização (aumento do índice de aproveitamento), em torno de três pavimentos, na ausência de áreas livres nos lotes ou no assentamento.

Tamanho do Lote

Este indicador deve ser analisado em conjunto com as taxas de ocupação e coeficiente de aproveitamento do terreno.

O conceito de lote “a parcela de terreno contida em uma quadra [...] e com pelo menos uma divisa lindeira à via de circulação”⁶ não se aplica diretamente sobre os assentamentos espontâneos, uma vez que não possuem demarcação clara e base fundiária como o restante da cidade, coincidindo neste estudo especificamente com a área da construção domiciliar.

Análise dos assentamentos: Jardim Floresta e Parque Amélia

Nos Quadros 5 e 6 estão apresentados dados gerais dos assentamentos Jardim Floresta e Parque Amélia, respectivamente, incluindo sua área,

número de famílias, os principais indicadores, normas e especificações de projeto e o diagnóstico realizado. Nas Figuras 1 e 2 são apresentadas plantas do sistema viário dos mesmos, que dão uma visão geral da sua configuração.

As configurações espaciais dos assentamentos são bastante singulares. O Jardim Floresta está localizado em uma encosta de alta declividade, enquanto o Parque Amélia situa-se numa planície de várzeas inundáveis. O parcelamento gerado pela ocupação espontânea tende a gerar um traçado viários, em grande parte, caótico e labiríntico. As altas densidades identificadas reduzem o percentual de áreas públicas comparativamente às áreas privadas. Racionalizar e equacionar o traçado das redes tende a incorrer em forte impacto sobre o assentamento devido à pouca área livre: os setores privado e público resultam intrinsecamente relacionados; qualquer alteração das características geométricas de um implica limites oferecidos pelo outro. Porém, dadas as diretrizes de projeto de impacto mínimo, os partidos de intervenção condicionam-se à manutenção do parcelamento do solo existente.

O parcelamento de solo existente nestes assentamentos origina-se de um processo constante de subdivisão de lotes em duas ou mais ordens de edificações em função da dinâmica de adensamento das áreas, por meio de um crescimento espontâneo e progressivo, sem controle, diferentemente da cidade formal.

As características geométricas desses tipos de parcelamento correspondem à utilização semiprivada do solo – uso comunitário com pátios compartilhados por uma comunidade de vizinhança (CAMINOS; REINHARD. 1984, p. 52, p. 91) – cuja característica física corresponde ao traçado do tipo retícula, próprio ao sistema condominial de esgoto, cuja utilização, entretanto, está restrita a 3% do total da rede (Figura 3).

Portanto, as diretrizes “consolidar a ocupação atual com mínimo de deslocamentos”, “evitar ao máximo as remoções” e “caminhamento das redes por vias públicas” induzem à manutenção do parcelamento existente de áreas públicas exíguas, que, no contexto da configuração espacial dos assentamentos precários, significa adaptar as redes sobre um traçado existente que se pretende consolidar, cujo desenho nem sempre se traduz na direção de sua maior otimização.

⁶ Prefeitura do Município de São Paulo, Lei 9.413/81, Inc.VII, Art. 1º.

Assentamento: Jardim Floresta	Município: São Paulo	Tipologia: Encosta
Número de famílias: 237	Área Total: 14.601,03 m ² (1,46 há)	Principais restrições do projeto: Sítio de alta declividade
Dados do Desenho	Normas e especificações para Projeto PMSP e Lei 9.866/97	Diagnóstico

Parcelamento do Solo / Superfícies de utilização do Solo

Público	1.573,69 m ²		coeficiente de aproveitamento máximo 1	<p>O assentamento se encontra altamente adensado e com a maioria de seus lotes com dimensão abaixo do padrão legal. Destes 25% apresentam suas dimensões reduzidas a menos de 15 m², 50% com dimensões de 15 m² a 50 m². A taxa de ocupação atinge o percentual de quase 90%, restando o percentual de 10,78% para o sistema viário.</p> <p>Este quadro de adensamento revela uma área já consolidada e de difícil intervenção.</p> <p>O coeficiente de aproveitamento excede os parâmetros legais tendo em vista edificações construídas em mais de um pavimento, sendo esta a única alternativa de adensamento futuro da área, sua verticalização.</p>	
Privado/ Semiprivado	13.027,34 m ²				
Semipúblico	Inexistente				
Área Livre	Inexistente				
Densidade	Bruta	880 hab/ha	índice de impermeabilização máximo de 0,8		
	Líquida	989 hab/ha			
Lotes	até 15 m ²	58			24,37%
	de 15 m ² a 50 m ²	123			51,68%
	acima de 50 m ²	57	23,95%		
	TOTAL	238			
Taxa de Ocupação	89,22%		Lote Mínimo 125 m ²		
(Área Habitacional/Área Terreno Obs.: área lotes = área projeção edificação)					

Infraestrutura

Total viário	1.573,69 m ²	10,78%	Circulação Pública Ruas principais Ruas secundárias Vielas <i>Subsetores de esgotamento e drenagem</i>	<p>O viário proposto resulta da consolidação do viário existente, numa hierarquia predominante de vielas, conforme indicado; não há vias categorizadas como ruas no interior do assentamento. Tal situação representa dificuldades de implantação das redes de infra-estrutura dentro dos padrões solicitados. O atendimento direto por serviços públicos como saúde e coleta de lixo também fica prejudicado. Entretanto, a área reduzida do assentamento propicia percursos não superiores a 30 metros.</p> <p>Quase 75% da rede coletora de esgoto está implantada de forma convencional, porém sua conjugação com o sistema viário de dimensões exíguas origina um grande número de poços de visita, conforme se observa na Planta de Esgoto; as declividades elevadas acentuam esta condição.</p> <p>A solução para o sistema de drenagem se faz superficialmente, minimizando custos de projeto. Apenas as declividades são fator de maior restrição para tal opção, sendo necessário a implantação de escadas drenantes.</p>
Acesso principal	103,58 m ²	6,58%		
Via principal	488,18 m ²	31,02%		
Via secundária	981,93 m ²	62,40%		
Número ligações domiciliares	210			
Total da rede	907 metros		Esgotamento Rede convencional Rede condominial - 3% máximo extensão da rede Rede simplificada	
	677 metros	74,60%		
	40 metros	4,40%		
	igual 4,4% incluindo via perimetral			
	190 metros	20,90%		
	(via perimetral superior)			
	Aprox. 554 ml	81,59%		
	253,50 metros	18,40%		
nas vias principais (vias de penetração veiculares)		Drenagem Águas Pluviais Escoamento no próprio pavimento Escoamento através de galeria central Canalização de córregos		
Inexistente	0%			

Habitações

	4	1,56%	Remanejamento	A solução adotada foi de pequeno impacto, com relocação de apenas 5% das edificações e apenas 4 remanejamentos
	0	0	Remoção	
	12	4,67%	Relocação	

Quadro 5 - Jardim Floresta: ficha dados de desenho (VALLETTA, 2003)

Assentamento: Parque Amélia	Município: São Paulo	Tipologia: Encosta e Fundo Verde
Número de famílias: 736	Área Total: 47.000,00 m ² (4,7 há)	Principais restrições do projeto: drenagem, existência de córrego
Dados do Desenho	Normas e especificações para Projeto PMSP	Quadro Síntese

Parcelamento do Solo / Superfícies de utilização do Solo

Público	10.196,98 m ²	21,69%	coeficiente de aproveitamento máximo 1	índice de impermeabilização máximo de 0,8	O assentamento se encontra altamente adensado e com a maioria de seus lotes com dimensão abaixo do padrão legal. Destes 25,84% apresentam suas dimensões reduzidas a menos de 15 m ² , 65,65% com dimensões de 15 m ² a 50 m ² . A taxa de ocupação atinge o percentual de quase 69,08%, restando o percentual de 21,69% para o sistema viário, 9,23% de áreas livres e semipúblicas. Este quadro de adensamento revela uma área já consolidada e de difícil intervenção. O coeficiente de aproveitamento excede os parâmetros legais tendo em vista edificações construídas em mais de um pavimento junto ao perímetro do terreno, e de um pavimento junto ao talvegue.	
Privado/ Semiprivado	32.468,02 m ²	69,08%				
Semipúblico	3.600,00 m ²	7,67%				
Área Livre	735,00 m ²	1,56%				
Densidade	Bruta	783 hab/ha				
	Líquida	1.133 hab/ha				
Lotes	até 15 m ²	53				8,51%
	de 15 m ² a 50 m ²	409				65,65%
	acima de 50 m ²	161				25,84%
	TOTAL	623				
Taxa de Ocupação	69,08%		Lote Mínimo 125 m ²			
(Área Habitacional/Área Terreno Obs.: área lotes = área projeção edificação)						

Infraestrutura

Total viário	10.196,98 m ²		Circulação Pública Ruas principais Ruas secundárias Vielas <i>Subsetores de esgotamento e drenagem</i>	O viário proposto resulta da consolidação do viário existente e de seu talvegue consolidado como via veicular. Apesar de representarem significativo percentual relativamente ao viário total, atendem boa parte da área adjacente. Essa rede de vielas dificulta a implantação das redes de infraestrutura dentro dos padrões solicitados. As áreas internas aos subsetores de "Quadrantes" permanecem com acesso precário quanto aos serviços públicos de coleta de lixo e outros. O total da rede coletora de esgoto está implantado de forma convencional, porém sua conjugação com o sistema viário definido por vielas origina um grande número de poços de visita conforme se observa na Planta de Esgoto; as linhas de talvegue possuem potencial para implantação de sistema simplificado de redes. A solução para o sistema de drenagem se faz superficialmente em aproximadamente 50% do total implantado. Devido à área estar bastante permeada por linhas de drenagem, a implantação de galerias veio representar praticamente metade dos quantitativos.
	3.903,90 m ²	38,28%		
	2.653,71 m ²	26,02%		
	3.639,37 m ²	35,69%		
Número ligações domiciliares	723		Esgotamento Rede convencional Rede condominial - 3% máximo extensão da rede Rede simplificada	
Total da rede	3.797,90 m			
	3.797,90 m	0,00%	Drenagem Águas Pluviais Escoamento no próprio pavimento Escoamento através de galeria central Canalização de córregos	
	0 m	0,00%		
	igual 4,4% incluindo via perimetral			
	0 m	0,00%		
	(via perimetral superior)			
	2.163,18 m			
	Aprox. 1.126,18ml	52,06%		
	1.037 m	47,94%		
	nas vias principais (vias de penetração veiculares)			
	Inexistente 0%			

Habitacões

	21	2,85%	Remanejamento	A alternativa de solução adotada resultou como de forte impacto na área, com 172 famílias removidas para conjunto habitacional e com 37 relocações, totalizando um percentual de 28,40% das famílias afetadas. Pela planta de Remoção e Remanejamento, verifica-se o grande percentual de edificações sobre o talvegue, justificando-se o alto percentual de remoções, e tendo em vista ser a área bastante consolidada.
	172	23,37%	Remoção	
	37	5,03%	Relocação	

Quadro 6 - Parque Amélia: ficha dados de desenho (VALLETTA, 2003)



Figura 1 - Jardim Floresta: planta do sistema viário (SÃO PAULO, 1995/1996)

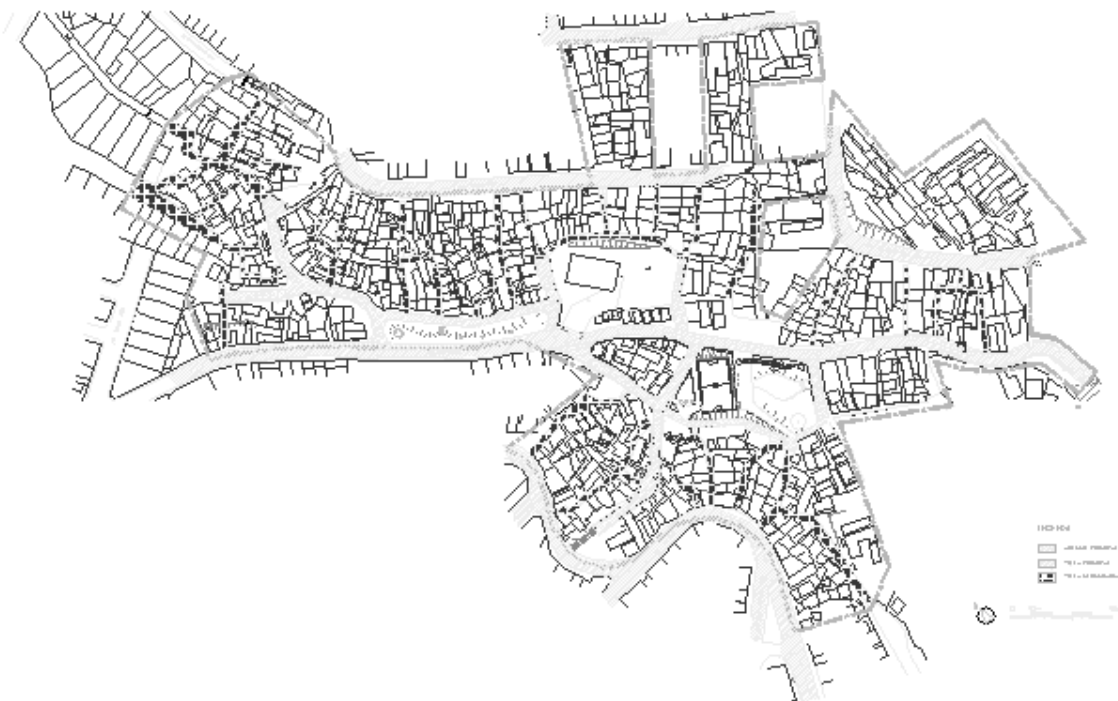


Figura 2 - Parque Amélia: planta do sistema viário (SÃO PAULO, 1995/1996)

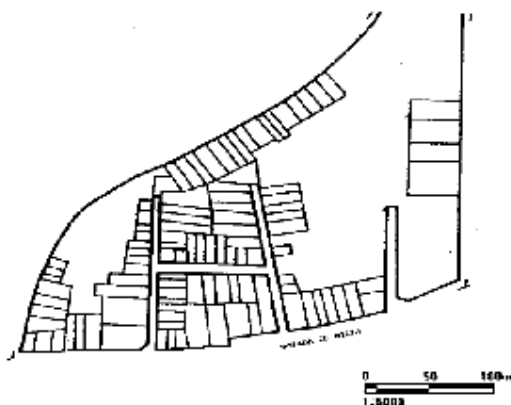


Figura 3 - Parcelamento do Solo em Reticula (CAMINOS; REINHARD, 1984)

Aspectos de implantação de obras e pós-ocupação

A seguir são apresentados problemas detectados tanto no processo de projeto como também na execução de obras, tanto no âmbito urbanístico como sanitário. Os problemas listados abaixo foram diagnosticados por vistoria em campo, a partir das experiências já consolidadas do Programa, conforme depoimentos no Diário de Obras (FRANÇA, 2000) e os Relatórios Finais de Avaliação (SÃO PAULO, 2001a; SÃO PAULO, 2001b).

Âmbito Urbanístico (Projeto e Obras):

- (a) Problemas construtivos, exequibilidade da obra;
- (b) Dificuldades de acesso de equipamentos;
- (c) Instabilidade das construções existentes;
- (d) Necessidade de rebaixamento de lençol freático para se proceder às escavações devido à condição de precariedade das edificações lindeiras
- (e) Dificuldade de execução da obra de forma mecânica, forçando a execução manual de valas e escoramentos, devido às condições de fragilidade do solo, precariedade das edificações e falta de espaço para trabalhar.
- (f) Na aplicação de pavimentação asfáltica, adotou-se a “[...] aplicação e espalhamento manuais e a compactação com rolos de pneus ou rolos de chapa de aço – que resultam em texturas mais porosas e de menor vida útil [...]” em função da exigüidade de espaço (FRANÇA, 2000, p. 124).
- (g) As condições de adensamento elevado das áreas dificultam qualquer solução de intervenção nessas zonas lindeiras aos córregos. “Devido às

escavações e às precárias construções das moradias lindeiras, torna-se necessário o rebaixamento do lençol freático. Com a captação e desvio das águas de montante, iniciam-se as escavações e o aterro compactado com moderação e reforço de material granular sobre talvegue, ou córrego existente [...] nestes trabalhos devem ter baixa capacidade cúbica [...] tomar o cuidado necessário com a caçamba metálica que passa muito próxima aos telhados vizinhos” (FRANÇA, 2000, p. 124).

(h) Detalhamento de projeto insuficiente (ver Figura 4)



Figura 4 - Incorporação, em intervenções mais recentes, em projeto e em obra, “de elementos de drenagem superficial nas vielas e escadarias de acesso às moradias” para preservação do material (usual concreto) (FRANÇA, 2000, p. 125)

- (i) Deterioração dos materiais (ver Figura 5)
- (j) Trânsito inadequado e erosão no sistema viário: especificação inadequada e infiltração por redes de água ou esgoto, necessidade de recalque de singularidade
- (k) Ausência de local para instalações de canteiro, para funções administrativas e guarda de material
- (l) Ausência de local disponível para alojamentos provisórios das famílias relocadas, havendo necessidade de negociação de terrenos de particulares e indisponibilidade de áreas públicas



Figura 5 - Tamponamento de caixa de inspeção deteriorado na Favela Parque Amélia, Município de São Paulo

Âmbito Sanitário

(a) Não separação das redes: uma questão não abordada pelas normas refere-se à separação das redes de esgoto e de águas servidas. “São frequentes as conexões, ao ramal de esgoto, de ralos e sumidouros precários de águas pluviais ou que as águas servidas (tanque de roupa, pias) sejam lançadas nas ruas em direção aos córregos” (FRANÇA, 2000, p. 124).

(b) Saneamento intradomiciliar: os ramais intradomiciliares, normalmente, são deixados à execução pelos próprios habitantes (ver Figura 6): “[...] em virtude da compacta implantação das moradias e da falta de espaços para o caminhamento das redes, as instalações domiciliares tendem a não obedecer a uma separação rígida entre as águas de chuva e os esgotos sanitários. [...] um conflito entre o padrão de instalações domiciliares existente na favela e o bom funcionamento das novas redes concebidas [...]” (FRANÇA, 2000, p. 124). “São frequentes as conexões, ao ramal de esgoto, de ralos e sumidouros precários de águas pluviais ou que as águas servidas (tanque de roupa, pia) sejam lançadas nas ruas em direção aos córregos” (FRANÇA, 2000, p. 124), conforme ilustrado na Figura 7.

(c) Manutenção insuficiente, adequação técnica e social das tecnologias utilizadas: a seleção de alternativas pelo âmbito de adequação social das redes é fundamental, uma vez que um projeto corre o risco de fracassar por sua deficiente adaptação ao contexto social, em função da operação e da manutenção das melhorias nos domicílios que deverão ser mais bem entendidas pela população-

alvo (SILVA, 1984, p. 32), como em função da “viabilização social dos serviços de água e esgotos, com introdução de estrutura tarifária baseada em critério social [...]”.



Figura 6 - Reservatório domiciliar (caixa d’água): interferência sobre viário na Favela Parque Amélia, Município de São Paulo

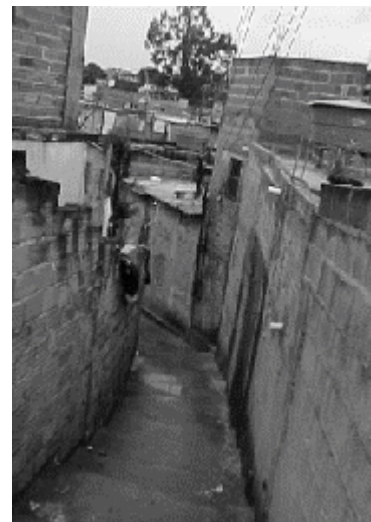


Figura 7 - Detalhe típico de viela e águas servidas na Favela Jardim Dionísio, Município de São Paulo

(d) Lançamento irregular de água pluvial nas redes de esgoto internas: obstrução de galerias de

águas pluviais, deterioração dos materiais, problemas construtivos.

(e) Crescimento físico: maior adensamento da área, mobilidade das famílias gerando novas ocupações e ampliações inadequadas, usos inadequados (ver item 1.3 Subprograma 3 Urbanização de Favelas: Diretrizes de Projeto, subitem *Acompanhamento Social*, em especial Nota 15)

(f) Falta de orientação à população

(g) Instalações clandestinas, provocando evasão de pagamento de contas.

Análise de resultados

Do diagnóstico observa-se a concepção de partidos voltados à intervenção com o mínimo de impacto em relação ao existente, em atendimento às diretrizes de programa. Consolida-se o parcelamento e os padrões urbanos existentes sobre uma estrutura viária exígua e irregular, cuja categoria predominante reduz-se à consolidação de uma rede de vielas, conforme índices apontados no diagnóstico de casos. São exemplos os problemas de separação das redes que requerem espaço para execução e manutenção. Reduz-se ao mínimo o número de remoções de unidades habitacionais, a relação de área pública sobre a privada permanece a baixos valores – Jardim Floresta mais restrito, com 10,78% de área pública – e com altas densidades – em torno de 500 habitantes por hectare.

A alternativa de saneamento por redes convencionais é predominante, em detrimento de redes simplificadas. Adaptada ao sistema viário existente, seguindo um traçado irregular, contrariamente aos padrões formais, gera um número significativo de singularidades, sujeitas à necessidade de recalque, o que representa maior ônus à intervenção. Induzem-se problemas de extravasamentos nas redes, singularidades exigem maiores espaços para sua instalação, dificultam-se a manutenção e a operação das redes, além de possibilitar maior número de ligações clandestinas. A título de exemplo, no Programa Favela-Bairro, o afastamento de esgotos é envelopado em concreto e as singularidades são em ferro fundido, com vistas a dificultar justamente essas ligações⁷.

A alternativa seria o sistema condominial estar congruente com o traçado viário existente nas áreas, mas isso está praticamente impedido pelo

Programa, reduzido a 3% do total das redes. A simplificação de traçados e, portanto, de caminhamento de redes que produzisse um número menor de singularidades é praticamente inaplicável pela manutenção de traçado viário.

Observa-se pelos projetos de reparcelamento que vários setores interiores às quadras não estão atendidos por acesso direto de vias públicas, deixando em aberto a diretriz que prevê “acesso direto a todas as unidades habitacionais por via de circulação de veículos ou pedestres”, tendo em vista “garantir que todos os esgotos estejam ligados à rede pública projetada”. Os setores são extremamente densos e, portanto, em condições de manutenção e operação das redes, a princípio, bastante limitadas.

A constatação de que as instalações domiciliares tendem a não obedecer a uma separação rígida entre as águas de chuva e os esgotos sanitários coloca em questão a integridade de todo o sistema de saneamento, gerando disfunções nas redes implantadas. Um sistema completo de saneamento deve incluir todas as unidades habitacionais, conforme apontam as diretrizes de Programa.

Para solução técnica dessas zonas de maior densidade, faz-se uso de um instrumento de parcelamento que é o fundo de lote. Apesar da larga utilização desse critério, as diretrizes do Programa não trazem à luz tal recurso, conforme ilustra o Manual de Fomento do Programa Pró-Saneamento (CAIXA ECONOMICA FEDERAL, 1998, p. 94): “[...] o projeto deve objetivar aos menores comprimentos da rede e diâmetro, adotando soluções de rede condominial tipo intramuros, fundo de lote ou calçadas”.

Os critérios de remoção, conforme premissas do Programa, pautam-se por duas razões de caráter emergencial, desconsiderando-se remoções, em projeto, que podem resultar em remoções por riscos da própria implantação e execução da obra. Por exemplo, cita-se a implantação de edificações lindeiras a obras de contenção de margens de córregos, situação agravada quando se têm condições de solo frágil, forjando procedimentos de rebaixamento do lençol freático para a execução de escavações.

Por consequência do princípio de impacto mínimo, predominam, durante a obra, os processos de execução manual. É o caso da pavimentação em asfalto, alternativa mais econômica, porém inadequada quando aplicada manualmente, pois resulta “em texturas mais porosas e de menor vida útil. [...] É indicada pela gerenciadora de projetos a substituição da especificação de capa asfáltica por

⁷ Entrevista com Marcos Nascimento, chefe da Divisão de Projetos da CEDAE, concessionária de saneamento do Município do Rio de Janeiro, em maio de 2001.

elementos intertravados de concreto ou paralelepípedos, que, apesar de onerar um pouco o contrato, oferecem maior durabilidade, certa permeabilidade, além de melhor resultado estético” (FRANÇA, 2000, p. 124). Às premissas de impacto mínimo para projeto contrapõem-se as exigências específicas de implantação e operacionalidade de obra.

Não há parâmetros de projeto para os espaços privados e semiprivados: as parcelas das edificações apresentam variações, porém com predominância de metragens de 15 m² a 50 m². Em torno de 20% são habitações cujo valor está abaixo do limite previsto pela legislação estadual – Código Sanitário (12 m²).

Os índices urbanos de parcelamento do solo ultrapassam substancialmente os limites preconizados pela legislação de proteção aos mananciais, comprometendo a qualidade urbana desejável.

Conclusões

A premissa de “impacto zero” do Programa Guarapiranga, ou seja, a restrição de intervenção mínima, através de suas diretrizes básicas de minimização do número de remoções de unidades habitacionais e manutenção do parcelamento existente, em termos da relação entre área pública e área privada, reduz as alternativas de projeto urbanístico às intervenções de menor impacto quanto ao número de remoções. É questionável a prioridade dada quando contraposta ao tema de perenização das obras executadas e da sustentabilidade das intervenções. Estas questões são de extrema relevância, principalmente quando o escopo primordial do programa é a despoluição do manancial.

Os parâmetros expostos pelo Programa apresentam-se de forma estanque, específica para cada setor de atuação, mas inserem critérios como remoções mínimas associadas aos parâmetros de economia de recursos, da tecnologia convencional, de utilização de equipamentos para execução das obras, que sejam compatíveis com os custos e as condições internas dos assentamentos, reforçando o viés da intervenção pelo impacto mínimo e pela consolidação do parcelamento de solo e densidade existentes.

O critério da intervenção mínima não se justifica pelo fator economia. As intervenções de reurbanização em assentamentos urbanos precários não significam solução econômica, tendo-se em conta a complexidade e a dificuldade das

condições físicas e socioeconômicas existentes nestas áreas, que “[...] requerem técnicas de engenharia de nível mais elevado que na cidade formal” (ABIKO; IMPARATO, 1994). “Consolidou-se a idéia de que a intervenção em favelas não deve necessariamente prender-se ao ‘mais barato’, e sim que o mais adequado pode significar um investimento maior do que seria o previsto em assentamentos urbanos normais” (FRANÇA, 2000, p. 119).

Justifica-se tal critério por fatores sociais, principalmente diante de uma forte demanda habitacional de tendências crescentes nas últimas décadas. Remover significa, do ponto de vista social, encontrar local de significado equivalente, de forma a não extinguir as relações socioeconômicas e vínculos de trabalho locais já adquiridos pela população que se quer remover. O trabalho de acompanhamento social apresentado em Relatórios Finais de Avaliação (SÃO PAULO, 2001a; SÃO PAULO, 2001b) indica as dificuldades e o alto grau de complexidade das ações de remoções. O número de habitantes a reassentar, estimado em 150 mil (30 mil famílias), o que corresponde à escala de uma cidade média, conjugado ao baixo nível de renda, restringe a aplicação de financiamento da casa própria (FRANÇA, 2000, p. 31).

Tais relatórios apontam também as dificuldades técnicas e construtivas devido à topografia e condições de terreno como também às formas do assentamento – as longitudinais ao longo de córregos sendo as mais críticas. Nesses casos, o enfoque cai sobre qual área urbanizar e menos sobre qual unidade remover.

Tais diretrizes deixam pouco espaço para desenvolvimento de soluções alternativas de maior abrangência que possam incluir a grande diversidade de casos a intervir. A título de exemplo, os pré-moldados em argamassa armada poderiam ser considerados como uma alternativa de projeto, conforme realizado em Salvador pelo arquiteto João Filgueiras Lima (HANAI, 1992⁸ apud BUENO, 2000, p. 186-190). Essa diversidade pressupõe maior flexibilidade no arranjo dos critérios de partido de projeto e requer a utilização do potencial criativo inerente ao processo de projeto.

Em termos de seleção de áreas a intervir, concepção de projeto e obra de intervenção, pela aceitação da condição de alto grau de adensamento

⁸ HANAI, João Bento de. *Construções em argamassa armada: fundamentos tecnológicos para projeto e execução*. São Paulo: Pini, 1992.

identificada nas premissas analisadas, não se estariam potencializando problemas decorrentes de um sistema de infra-estrutura de difícil implantação, manutenção e, portanto, de menor sustentabilidade? Coloca-se a questão de limites de diretrizes de programa: até que ponto não se estariam – em nome do “impacto zero” sobre as condições urbanas existentes – flexibilizando normas estabelecidas pelas concessionárias e arriscando-se a debilitar o funcionamento de todo o sistema de infra-estrutura objeto da intervenção, contradizendo os pressupostos fundamentais de programa?

As diretrizes muito simplificadas da legislação vigente não são suficientes para que se possa explorar a plenitude dos potenciais do projeto urbanístico em termos de justiça social, eficácia tecnológica e sustentabilidade ambiental. É fundamental que um novo patamar de integração setorial seja atingido no contexto de um ordenamento metropolitano eficaz, que permita explorar melhor as potencialidades específicas de cada caso, sem perder de vista os objetivos gerais de sustentabilidade ambiental estabelecidos para a metrópole.

Referências

- ABIKO, A. K.; IMPARATO, I. Conselho Colaborativo de Abastecimento de Água e Saneamento. GT/U Grupo de trabalho sobre urbanização. In: BRASIL. Ministério do Bem-Estar Social. Prefeitura Municipal de Salvador, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento PNUD e Fondation pour le Progrès de l’Homme FPH (ONG). SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS URBANAS DEGRADADAS, 1994, Brasília. **Anais...** Brasília: PNUD-MBES, 1994
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. A baixo custo e por métodos não convencionais. **Engenharia Sanitária**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 110, jan./mar. 1981.
- BUENO, Laura M. **Projeto e favela: metodologia para projetos de urbanização**. 2000. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- CAIXA ECONOMICA FEDERAL. **Programa Pró-Saneamento**. Manual de Fomento Setor Público, v. III, versão 3.2, jun. 1998.
- CAMINOS, Horacio; REINHARD, Goethert. **Elementos de Urbanización** (Urbanization Primer). S.^a México, D.F.: Ediciones G. Gili, 1984.
- CORONA, Eduardo; LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **Dicionário da arquitetura brasileira**. São Paulo: Artshow Books, 1989.
- D’AZEVEDO LEITE, Maria Amélia D.F. **Formação tecnológica do arquiteto: conceitos norteadores e práticas pedagógicas**. 2000. Projeto de Pesquisa (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- FRANÇA, Elisabeth (Coord.). **Guarapiranga Recuperação Urbana e Ambiental no Município de São Paulo**. São Paulo: M. Carrilho Arquitetos, 2000.
- MARA, Duncan; FEACHEM, Richard G. Aspectos Técnicos e de Saúde Pública no Planejamento de Programas de Saneamento a Baixo Custo. **Engenharia Sanitária**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 85-92, jan./mar. 1981.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Lei Estadual N.º 9.866/97: Uma Nova Política de Mananciais**. São Paulo, 1997.
- SÃO PAULO (Cidade). Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano. Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga **Projetos executivos Jardim Floresta e Parque Amélia**. São Paulo, 1995/1996.
- SÃO PAULO (Cidade). Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano. **Recuperação Urbana: adequação de infra-estrutura em loteamentos e urbanização de favelas: normas e especificações para elaboração de projetos**. São Paulo, 1994a. v. 1/2.
- SÃO PAULO (Cidade). Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano. Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga. **Termo de Referência e Diretrizes para Projetos**. São Paulo, 1994b.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano/CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo. Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga. **Relatório Final de Avaliação: versão final**. São Paulo, maio 2001a.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras/UGP Unidade de

Gerenciamento do Programa/ BIRD Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento/COBRAPE. Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga. **Relatório Urbanização de Favelas**. São Paulo, 7 maio 2001b.

SILVA, Ricardo Toledo **Saneamento de Estruturas Urbanas Precárias**: subsídios para uma metodologia de intervenção. 1984. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.

SPERANDIO, Odyer. A disposição do governo já será um grande progresso. **Engenharia Sanitária**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 22-23, jan./mar. 1981.

TASCHNER, Suzana P. Degradação ambiental nas favelas em São Paulo. **Espaço & Debates**, São Paulo, ano 16, n. 39, 1996.

VALLETTA, Regina Maria. **Reordenamento físico de assentamentos urbanos construídos espontaneamente**: estudos de caso para Região Metropolitana São Paulo. 2003. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Agradecimentos

Ao professor Ricardo Toledo Silva, aos professores Alex Kenya Abiko e Maria Lúcia Refinetti Martins, a J. Geraldo Simões Junior e Ernesto, pela contribuição substancial e essencial; ao pessoal da JNS-HAGAPLAN, das bibliotecas da FAU USP e do Departamento de Obras e Departamento de Programa s Especiais do CDHU.