

3

Fases de um Empreendimento e Aspectos Ambientais

O empreendimento habitacional pode ser dividido em três fases distintas: planejamento, construção e ocupação, as quais estão subdivididas em etapas, conforme apresentado no **Quadro 2**.

Quadro 2 – Fases e etapas de um empreendimento habitacional

Fases	Etapas
Planejamento	Identificação da demanda
	Seleção de áreas
	Projeto
Construção	Terraplenagem
	Edificação e demais obras
	Bota-fora
	Paisagismo
Ocupação	Uso
	Ampliação

Em situações nas quais haja apenas uma área disponível, não há o estudo de alternativas para seleção de glebas e terrenos. Portanto, o planejamento do empreendimento estaria voltado à etapa de projeto para o local apresentado. Caso se pretenda somente

medidas e ações corretivas em uma ocupação já instalada, os trabalhos corresponderiam apenas à fase de ocupação.

Não se contemplou a fase de desativação do conjunto habitacional, pois tal condição é pouco comum e menos relevante nos empreendimentos de interesse social no Brasil. No entanto, essa fase precisa ser considerada em situação específica de remoção em favelas e outros tipos de habitação subnormal, na qual deve ser implementado um projeto urbanístico na área desocupada.

Apresentam-se, a seguir, as atividades estimadas como mais significativas em cada uma das fases do empreendimento, embora possam ser eventualmente reconhecidas outras atividades na modificação do meio ambiente, cuja situação particular não foi prevista, devido ao tipo de projeto adotado ou a condições ambientais bastante específicas de sua localização.

3.1 PLANEJAMENTO

O planejamento de conjuntos habitacionais produzidos pelo setor público segue, em uma situação típica, uma determinada

seqüência de etapas (Quadro 2): tem, por início, a identificação da demanda por habitações, com definição de metas numéricas de habitações a construir, sucedida por seleção de área (ou de áreas) para a implantação do empreendimento e finalizando com a elaboração de projetos. Em relação à condução desse processo pelo setor privado, os programas desenvolvidos costumam ser mais restritos e a área já previamente definida.

Nessa primeira fase, tende a não haver mudanças nos processos originais do meio, porém nela se definem as alterações ambientais que ocorrerão durante a construção e a ocupação do empreendimento. No Brasil, a fase de planejamento tem sido realizada de forma insatisfatória, principalmente naqueles empreendimentos destinados à população de baixa renda.

Resultam basicamente em adaptações dos terrenos a um projeto preconcebido, exigindo muitas vezes um volume grande de cortes e aterros, ao invés de orientações urbanísticas para elaborar projetos de acordo com a área determinada. Como as vertentes menos inclinadas estão pouco disponíveis, tanto com ocupação já instalada quanto constituindo reservas de especulação imobiliária, normalmente sobram os piores terrenos, que conduzem a impactos ambientais mais expressivos, ou áreas situadas nos limites urbanos, desprovidas da infra-estrutura necessária.

Reurbanização de favelas pode demandar, também, a implementação de conjuntos

habitacionais, na maioria das vezes verticalizados, para reassentamentos (fora da área da favela) ou relocação (nos limites da própria favela). Ambas as situações apresentam características peculiares, mais complexas do que de outros empreendimentos de interesse social, principalmente em quatro aspectos:

1. No estabelecimento de condições, principalmente de apropriação dos espaços exteriores, diferentes das instituídas pela legislação e normas urbanísticas e ambientais.
2. Nas relações às vezes conflituosas com os moradores, durante remoções provisórias para relocações, ou relativas à localização do reassentamento, tendo como referência as residências de origem, o que normalmente implica em separação de ligações familiares fundamentais para o cotidiano daquela população, além de mudanças para locais isolados com deficiência de infra-estruturas e serviços disponíveis anteriormente, ou mesmo dificultando o novo acesso aos locais de trabalho e estudo.
3. No reconhecimento da realidade especial dos conjuntos destinados à relocação, buscando aprovar medidas legais que viabilizem sua regularização urbanística, fundiária e técnica.
4. Na participação do Poder Público na gestão continuada do novo empreendimento, estabelecendo responsabilidades nas ações de operação, manutenção, melhoria e alteração dos serviços públicos urbanos.

Um dos fundamentos que permitirão uma abordagem ambiental integrada, nessas e demais situações de empreendimento habitacional de interesse social, trata da concepção da política habitacional, que deve necessariamente estar inserida na política urbana, mais global. Assim, o empreendimento habitacional deve partir, desde seu planejamento, de uma ação coordenada entre órgãos municipais (como aqueles ligados às secretarias de obras e meio ambiente, defesa civil, Poder Judiciário), incluindo, preferencialmente, diferentes esferas de governo estadual e federal, além do setor privado e organizações não-governamentais. Apresentam-se, a seguir, as etapas usuais da fase de planejamento.

3.1.1 Identificação da Demanda

Excetuando situações de reurbanização de favelas, que têm se mostrado prioritárias em ações municipais, a etapa de identificação da demanda inicia-se pela divulgação de eventual programa habitacional a ser implementado pelo Poder Público. Abre-se, paralelamente, a inscrição de interessados em obter casa própria em um conjunto habitacional.

Ao se inscrever, o interessado geralmente preenche um formulário, onde deve fornecer informações, tais como renda, composição familiar, situação de emprego, situação atual de moradia. De posse de um conjunto de fichas desta natureza, o município estaria teoricamente apto para caracterizar seu déficit habitacional, não só no restrito

âmbito quantitativo como também no que diz respeito a condições qualitativas.

Entretanto, como as fichas usuais se limitam basicamente à obtenção de informação para identificar metas numéricas de habitação a construir, os futuros moradores normalmente não participam nas decisões dos programas providos pelo setor público, a não ser, eventualmente, em casos envolvendo construção de conjuntos por mutirão e ajuda-mútua. Assim, tanto o local onde se situa o conjunto habitacional, como o tipo de unidade, não se encontram efetivamente em consonância com as reais necessidades dos usuários.

Se, teoricamente, a identificação de diferentes perfis na demanda deveria influir na caracterização do programa a implementar, a tendência é a de se observar, na prática, o estabelecimento de programas habitacionais bastante homogêneos e padronizados. Tais programas apresentam, geralmente, magnitude bastante inferior à própria demanda e são caracterizados por concentração espacial, desconsiderando questões de localização associadas às necessidades e origem dos moradores.

Os tipos de edificações empregados também seguem padrões preestabelecidos. Em determinados municípios, empregam-se apenas prédios de apartamentos de dois dormitórios, em gritante dissonância com a vasta gama de composições familiares presentes; em outros municípios, utilizam-se apenas casas térreas geminadas ou isoladas,

evolutivas (que permitem ampliações), podendo atingir até três ou quatro dormitórios, mesmo que destinadas a um único morador. Tais fatos não permitem estabelecer, hoje, uma clara identificação de vínculos entre demanda e oferta.

Além disso, os programas muitas vezes escapam, pelo menos parcialmente, ao âmbito de decisão das administrações municipais, passando a se concentrar na esfera estadual ou mesmo na federal. Conseqüentemente, muitas decisões são tomadas sem apreciar, na sua justa medida, a natural heterogeneidade que se associa à demanda de cada município. Neste quadro, ao futuro morador acaba se associando, pelo lado do agente promotor, uma imagem de figura absolutamente anônima, que, juntamente com inúmeras outras famílias anônimas, compartilhará um espaço da cidade.

O anonimato torna-se ainda mais patente quando as unidades são sorteadas entre os diversos pretendentes. Este procedimento tem sido adotado pelos programas governamentais, como os da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo — CDHU, para novos conjuntos habitacionais paulistas. Visando principalmente a transparência na distribuição de habitações, o sorteio pretende demonstrar a isenção dos governantes no processo, eliminando as suspeitas, pelo menos no âmbito local, de favorecimentos políticos.

Contudo, se, por um lado, o processo é mais transparente, comparado a situações

anteriores, por outro acaba confirmando, infelizmente, o quadro de inadequações dos conjuntos habitacionais oferecidos. Assim, é fortemente desejável que, nesse tipo de empreendimento, se consiga estabelecer vínculos preliminares entre os futuros moradores, para assegurar, no futuro, um espírito comunitário. Com um sorteio totalmente aleatório, dificilmente será estabelecida uma relação sinérgica entre os futuros moradores, fundamental para viabilizar uma comunidade consciente e preparada para administrar toda a gama de problemas que se instaura na fase de ocupação dos conjuntos.

A prática de sorteio deve ser mantida no sentido de garantir a lisura do processo. Porém, deve ser feita de maneira dirigida para melhor atender casos específicos, como, por exemplo, aqueles relacionados com pessoas com deficiências físicas ou idade avançada, privilegiando esses moradores para ocupação do andar térreo. As informações de necessidades especiais de moradores devem ser tratadas pelos futuros usuários do empreendimento habitacional, estabelecendo critérios para o sorteio e contribuindo para a integração do grupo.

Uma das formas alternativas que tem sido apresentada é o desenvolvimento de programas de orçamento participativo da habitação, onde as famílias são organizadas em núcleos que discutem priorização e mecanismos de atendimento do Poder Público na construção de novas moradias. Tais programas devem avançar com a participação

dos futuros moradores nas demais etapas do planejamento e nas fases de construção e ocupação do empreendimento.

Nos empreendimentos conduzidos pelo setor privado, o futuro morador tende, em geral, a ser também anônimo, e as soluções adotadas nos conjuntos igualmente baseiam-se em padronização pronunciada, não permitindo estabelecer elo entre necessidades dos diferentes usuários e “produtos” oferecidos. Esta característica se quebra apenas em casos mais particulares de determinadas associações privadas — as cooperativas — que circunstancialmente conseguem imprimir um tom pouco mais individualizado, em alguns raros conjuntos.

Assim, as conseqüências ambientais da identificação inadequada da demanda correspondem a impactos negativos ao segmento antrópico relativo ao morador. Para evitar problemas futuros, recomendam-se os seguintes procedimentos nessa etapa:

- **avaliar as necessidades dos futuros moradores, considerando a sua origem, composição familiar e localização de suas atividades de trabalho e educação; e**
- **criar mecanismos de participação dos usuários nas outras etapas de planejamento.**

A seguir, discorre-se sobre as principais questões que devem ser tratadas nas duas etapas seqüentes do planejamento, de modo a que possam ser reportadas também para as demais fases: a primeira trata da seleção de áreas disponíveis, e a segunda corresponde à escolha do tipo de projeto. Entretanto, estes procedimentos não são estanques, ou seja, durante a seleção da área do empreendimento, o tipo de projeto inicialmente proposto deve ser retomado, estando sujeito a modificações ou adaptações de acordo com as alternativas de terreno existentes.

3.1.2 Seleção de Áreas

Da mesma forma que a etapa de identificação da demanda, a seleção de áreas tem sido, no Brasil, realizada de forma precária. É prática comum, na fase de escolha de locais para instalação de conjuntos habitacionais, a indicação *a priori* da área destinada à ocupação, sem análise prévia de alternativas.

Assim, por exemplo, vazios urbanos, já dotados de infra-estrutura, são relegados ante o seu espaço disponível, nem sempre condizente com a prática estabelecida de conjuntos habitacionais de grande porte. Argumentando-se da necessidade de busca de supostas economias de escala nos empreendimentos, os conjuntos estão geralmente situados na periferia urbana, nos quais o custo para o estabelecimento da infra-estrutura necessária, relativamente muito alto, não é contabilizado em seu orçamento. Isso sem levar em conta

ainda os custos das reparações ambientais decorrentes da degradação.

Acrescenta-se a isso um outro aspecto que começa a se ressaltar no processo de escolha de áreas, sobretudo em médias e grandes cidades. Trata-se do fato de que, assim como ocorre em relação à habitação, há também uma crescente dificuldade, ou desatenção, na definição de áreas para disposição de resíduos sólidos, o que tem feito de grandes terrenos desocupados um atrativo para o lançamento inadequado e irregular de lixo.

Com o tempo, dada a crescente escassez de imóveis com preços baixos, essas áreas são valorizadas e passam a despertar também o interesse para outros fins, tais como o de projetos habitacionais. Somam-se a esse contexto, os terrenos outrora ocupados por indústrias, cujo reuso para habitação é igualmente crescente. Para tanto, requer uma investigação prévia sobre os níveis de contaminação presentes no solo e nas águas superficiais e subterrâneas do local, o que, aliada à execução de prováveis medidas de descontaminação, contribui para elevar o custo do projeto.

É importante destacar que, no caso das intervenções habitacionais conduzidas pelo Poder Público, tende a existir um espectro bem mais amplo de possibilidades de localização de conjuntos habitacionais no tecido urbano, permitindo, por exemplo, a opção por conjuntos mais pulverizados, com a utilização de vazios urbanos até mesmo mais centrais, envolvendo-se aí também terras públicas ociosas. Mesmo que esses vazios ur-

banos possam apresentar terrenos mais valorizados, seriam evitados, assim, maiores investimentos em infra-estrutura e os próprios efeitos negativos que se associam ao modelo "grandes conjuntos na periferia" que, infelizmente, prevalece.

Terrenos declivosos relegados, no processo de urbanização, quase sempre dão espaço ao nascimento de assentamentos informais (favelas), com freqüente instauração de problemas sociais, ambientais e de segurança geotécnica. Assim, em situações específicas de grandes centros urbanos, com deficiência habitacional e de áreas disponíveis, a rigor, seria até mesmo desejável que empreendimentos habitacionais de interesse social fossem também implantados em vazios urbanos com declividades até mesmo superiores aos 20% usualmente adotados como referência. Essa condição, no entanto, só deve ser aceita desde que utilizando tipologias urbanísticas e de edificações adequadas, com o Poder Público assumindo o eventual aumento de custo que obras em tais condições possam requerer.

Ainda que os terrenos sejam escolhidos com algum critério no que diz respeito às declividades presentes, tem-se percebido que, ante as limitadas tipologias de edificações em uso, há, assim mesmo, necessidade de extensas movimentações de terra. Este fato se agrava, naturalmente, em regiões de relevo mais acidentado, quando os volumes de terra a movimentar podem assumir dimensões ainda maiores.

Para ilustrar a forte tendência de localização de conjuntos habitacionais nos limites da área urbana, nos empreendimentos promovidos pelo Poder Público pode-se mencionar resultados de pesquisa desenvolvida pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo — IPT entre 1996 e 1998, em 50 conjuntos habitacionais situados em diversos municípios do Estado de São Paulo, construídos entre 1990 e 1992 pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo — CDHU (IPT, 1998). Nesse estudo, constatou-se que, dos 50 conjuntos estudados, apenas 9 situavam-se em áreas com características essencialmente urbanas. Dos restantes, 35 localizavam-se em regiões no limite urbano-rural, além de 6 constituindo corpos isolados da formação urbana do município.

Além da tendência de situação nos limites de áreas rurais, em locais originalmente sem infra-estrutura, notou-se que, em 18 dos 50 conjuntos estudados, havia nas proximidades fatores potencialmente prejudiciais sob o ponto de vista ambiental. Entre esses fatores, destacam-se minerações, aeroportos, ferrovias, pólos industriais poluentes, áreas rurais sujeitas a freqüentes queimadas, lixões e estações de tratamento de esgotos.

Assim, para a localização de novos conjuntos habitacionais, deve-se observar o planejamento urbano que, em muitos municípios, são traduzidos em planos diretores, definindo *a priori* a localização de áreas destinadas à implantação de habitações de inte-

resse social. Mesmo que a tendência seja a de seleção de áreas “favoráveis”, sob o ponto de vista do rígido zoneamento que tem caracterizado o planejamento urbano no Brasil, o mesmo pode não ocorrer sob o ponto de vista ambiental, em sua acepção mais ampla.

Não é raro, portanto, o choque de alguns requisitos ambientais com a legislação de cunho urbanístico. Pela legislação urbana, é possível construir, por exemplo, imensos loteamentos ou conjuntos habitacionais, em que cada palmo de terreno legalmente edificável é aproveitado, sem se levar em conta o resultado do ambiente construído que terá lugar. Ainda que se intua que o resultado ambiental poderá não ser bom, não se dispõe de elementos inquestionáveis de julgamento e que permitam conter tais projetos por intermédio de leis ambientais. Exemplificando, considere-se que numa determinada região da cidade, onde se tenciona implementar um empreendimento habitacional de interesse social, possibilite-se, por meio do planejamento municipal, a existência de indústrias inconvenientes ou perigosas. Isto contra-indicaria a implantação de um conjunto.

Portanto, o tratamento ambiental ultrapassa as soluções pontuais de um empreendimento. Insere-se em um contexto maior relacionado à política urbana, que deve orientar os aspectos a serem considerados no empreendimento.

Apresentam-se, a seguir, as principais questões tratadas durante a seleção de áreas, na fase de planejamento de um empreendi-

mento habitacional, para o estabelecimento de requisitos de natureza urbanística e avaliação ambiental da localização dos conjuntos.

3.1.2.1 Identificação de problemas ambientais no local e arredores

Como referido anteriormente, constata-se que muitos conjuntos habitacionais já instalados situam-se em locais contaminados por usos anteriores ou localizam-se em áreas próximas a fontes notáveis de problemas ambientais.

Para não se incorrer no primeiro caso, tem-se tornado cada vez mais necessária a investigação da ocupação anterior da área, ou seja, o levantamento de seu passivo ambiental. Caso o terreno tenha sido utilizado para disposição de resíduos, ou mesmo, tenha sido ocupado por indústria, com possibilidades de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, a situação requer uma investigação prévia.

A avaliação do passivo ambiental subsidia e orienta os levantamentos dos níveis de contaminação presentes, cujos resultados servirão para indicar medidas corretivas, se necessárias, ou mesmo inviabilizar economicamente o local. Caso contrário, as consequências do problema atingirão os futuros usuários, bem como os responsáveis pelo empreendimento. No caso do empreendedor, além dos diversos aspectos de responsabilidade civil, existe a necessidade de desconaminação do local. Cabe destacar que há

tendência internacional de que o próprio financiador seja considerado como co-responsável, juntamente com o empreendedor.

No segundo caso, de localização em áreas próximas a fontes notáveis de problemas ambientais, é necessária a verificação da ocupação circunvizinha, tais como lixões, aeroportos, ferrovias, minerações e indústrias poluentes. Outros problemas, menos conhecidos ou divulgados, passam hoje também a se incorporar paulatinamente às preocupações na localização de habitações. É o caso de efeitos de campos magnéticos gerados por linhas de transmissão de energia elétrica e de telefonia, que têm sido associados a disfunções orgânicas em seres vivos. Além desses, destacam-se processos de meio físico deflagrados em áreas vizinhas e com possibilidade de afetar a área do empreendimento, tais como erosões, assoreamentos e instabilizações em taludes.

Os locais com problemas apresentam diferentes graus de contaminação ou raios de influência, cuja aferição usualmente remete a peregrinações por diversos órgãos e instituições, sendo que alguns podem ser neutralizados com expedientes economicamente aceitáveis, outros não. No que diz respeito a fontes de poluição do ar, as condições de clima local podem fazer com que até mesmo fontes relativamente distantes exerçam influência ambientalmente negativa sobre o conjunto. Isto conduz a estudar, por exemplo, a relação fonte poluente/conjunto habitacional, considerando-se os ventos dominantes na região.

Esse grupo de problemas ambientais no local e entorno do empreendimento, que devem ser avaliados, constitui as situações de risco. Considerou-se como risco a relação entre possibilidade de ocorrência de um processo e suas conseqüências socioeconômicas potenciais. Assim, o tratamento das situações de risco deve resultar da conjugação entre zonas de suscetibilidade a determinados processos do meio físico e a ocupação da área com possibilidade de ser atingida.

Embasado neste raciocínio, na seleção de área para um empreendimento habitacional deve-se avaliar as condições de estabilidade dos terrenos, determinando, para cada alternativa, a tipologia e a suscetibilidade do local aos processos que possam levar à ocorrência de danos socioeconômicos, e as conseqüências potenciais e graus de risco associados às diferentes zonas de suscetibilidade.

Para identificar situações de risco ou fontes de problemas que contra-indiquem a implantação do conjunto na área ou que necessitem de tratamento prévio, sugerem-se os seguintes procedimentos:

- **pesquisar a região destinada à implementação do conjunto, identificando eventuais fontes próximas de problemas ambientais e levantar o passivo ambiental da área destinada ao empreendimento;**

- **investigar as situações de risco, analisando a suscetibilidade a processos do meio físico, da área escolhida para o empreendimento, utilizando informações e dados básicos, tais como, geologia, solos, declividades, pluviometria e histórico de eventos;**
- **realizar mapa de risco potencial, considerando a inserção do empreendimento na área;**
- **analisar ventos dominantes e verificar se estes não tendem a trazer emissões atmosféricas provenientes de lixões, indústrias, lagoas de tratamento de esgotos, dentre outros, mesmo os relativamente distantes;**
- **identificar a possibilidade e custo de eliminação das fontes próximas ou dos níveis de contaminação da área do empreendimento, mediante expedientes de reconhecida eficácia técnica;**
- **no caso de impossibilidade técnica ou econômica de eliminação de risco na área destinada ao empreendimento, ou de atenuação aceitável de seus efeitos, contra-indicar a implantação do conjunto no local; e**

- **no caso de fontes neutralizáveis, providenciar e documentar compromisso com a eliminação, ou de atenuação aceitável de seus efeitos, identificando os níveis a obter, os prazos e os responsáveis pela execução e fiscalização.**

3.1.2.2 Avaliação da compatibilidade ambiental com outros usos

O denominado “urbanismo moderno” caracterizou-se por uma forte setorização da cidade, dissociando funções e baseando-se na circulação. Tal concepção tem sido hoje questionada, tendo em vista um comportamento espontâneo bastante diferente no desenvolvimento das cidades, além da observação de vantagens concretas que ocorrem com maior mescla de funções urbanas em uma mesma área ou região, dentre as quais se destacam:

- a) possibilidade de redução de deslocamentos intra-urbanos, com a localização, em mesma área ou região da cidade, ou em áreas ou regiões vizinhas, de setores habitacionais e de atividades geradoras de emprego; e
- b) uso local mais intensivo e menos anônimo dos espaços públicos, favorecendo até mesmo aspectos de segurança patrimonial e pessoal.

Não deve mais ser mantida a visão simplista e incondicional do setor habitacional

estaque, impermeável às outras funções da cidade, que se adota desde o surgimento dos denominados bairros-dormitórios. Torna-se desejável maior mescla de funções em um mesmo setor da cidade, o que, por um lado, favorece um desenvolvimento urbano mais equilibrado, embora, por outro lado, dificulte a administração de conflitos entre usos.

Em situação inversa da apresentada anteriormente, de possibilidade de problemas ambientais no local destinado ao empreendimento ou no seu entorno, na seleção de áreas deve-se considerar conflitos que podem ocorrer com a implementação do empreendimento. Tais conflitos raramente são considerados na escolha de uma área para um empreendimento habitacional.

Dois fatores determinantes de eventuais conflitos merecem estudos mais detalhados:

1. A potencialidade da área para outros usos.
2. Os reflexos da urbanização em ocupações já consolidadas, tais como reservatório para abastecimento d’água ou geração de energia elétrica, unidades de conservação, olericulturas ou “cinturões verdes” de abastecimento hortícola.

Uma das formas de evitar ou reduzir conflitos com outros usos já existentes no local é proporcionar a interação dos moradores do conjunto habitacional com atividades pertinentes àquelas dos arredores. Por exemplo, no caso de existência de um parque

municipal ou outro tipo de unidade de conservação vizinho, pode-se estabelecer programas de educação ambiental e atividades econômicas com emprego de moradores, de forma a integrá-los e torná-los co-responsáveis na fiscalização e manutenção da área.

Também, a área objeto de estudo para o empreendimento habitacional pode englobar reservas minerais de grande importância socioeconômica para o município ou para a região. Essas reservas teriam seu aproveitamento impossibilitado na medida em que, uma vez implementado o empreendimento, não seria mais possível o desenvolvimento de uma atividade de mineração. Por este motivo, e para evitar conflitos, inclusive de natureza jurídica, convém que se analise, também, a eventual oneração da área em estudo com relação aos títulos minerários. Pelo fato de os minerais serem bens da União, distintos da propriedade do solo, a oneração da área ocorre em outra instância (atualmente no Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM), e não nos cartórios de registros de imóveis.

Na seleção de áreas para empreendimentos habitacionais, uma estratégia importante para evitar o agravamento desses fatores geradores de conflitos é a consideração da existência prévia de minerações em operação ou em desenvolvimento (fase de pré-operação), evitando-se, assim, a proximidade das futuras moradias com essas atividades. Em contrapartida, áreas já utilizadas pela mineração, desde que corretamente estabilizadas pela adoção de medidas compatíveis de recuperação, podem se

constituir em localizações para empreendimentos habitacionais.

Outra questão essencial na definição do local para o empreendimento é de natureza socioeconômica, política e cultural, referindo-se à legislação que pode impor restrições de uso. Trata-se das leis sobre gestão urbana, meio ambiente, aproveitamento de recursos naturais, tais como hídricos, minerais e paisagísticos, e outras legislações que têm sido criadas e intensamente modificadas nas décadas mais recentes por meio de novas leis, decretos, medidas provisórias, portarias e resoluções.

Assim, sob o ponto de vista ambiental urbano, torna-se desejável alguma mescla de funções, desde que não se configurem conflitos notáveis de uso do solo. Para assegurar que os usos do solo previstos para a região propiciem interações de forma a não afetar a qualidade ambiental e a dinâmica do conjunto, recomendam-se os seguintes procedimentos:

➤ **estudar documentação referente ao planejamento da área/região, contemplando:**

- **plano diretor do município;**
- **planos de desenvolvimento específicos para a área/região; e**
- **potencialidade mineral, com análise de eventual oneração da área em relação aos títulos minerários nos órgãos competentes (requerimentos de pesquisa e lavra);**

- **pesquisar em órgãos do Poder Público local a necessidade/possibilidade de introdução, na legislação urbana, de mecanismos que favoreçam a diversificação de funções na área/região e ao mesmo tempo impeçam a implementação de fontes de problemas ambientais; e**
- **desenvolver programas de interação dos moradores do empreendimento com os usos existentes na circunvizinhança.**

3.1.2.3 Identificação da disponibilidade de infra-estrutura urbana ou compromisso de sua implantação

Dentre os principais suportes para o funcionamento do empreendimento, apresentam-se, a seguir, as infra-estruturas urbanas consideradas imprescindíveis para possibilitar condições e qualidade de subsistência ao novo ambiente a ser construído. Trata-se do sistema viário, transporte coletivo, abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta municipal de lixo, redes locais de drenagem, fornecimento de energia elétrica e previsão de iluminação pública, telefonia, equipamentos comunitários, equipamentos públicos e estabelecimentos comerciais. Saliencia-se que muitos dos procedimentos propostos são exigências de órgãos

municipais, estaduais e federais, que às vezes são ignoradas.

a) Sistema viário

A conexão adequada de moradias com sua área de entorno e a cidade como um todo interfere na qualidade de vida de seus moradores, considerando-se tanto o tempo que se compromete nos deslocamentos necessários, como o próprio acesso de veículos indispensáveis ao funcionamento do conjunto habitacional (por exemplo, transporte coletivo, ambulância, viaturas policiais para segurança dos moradores e caminhões de coleta de lixo). Nos moldes atuais, a crescente necessidade de deslocamentos intra-urbanos conduz ao cuidado de se localizar conjuntos em áreas cujo sistema viário tenha continuidade e fluência até o centro da cidade, ou a subcentros. Para isso, pesa não só o traçado geométrico das vias, mas também seu estado de conservação.

Para assegurar condições adequadas de acesso e deslocamentos dos moradores ao centro da cidade (ou a subcentros), sugerem-se os seguintes procedimentos:

- **verificar a existência de vias de acesso adequadas, tanto em relação ao porte como à pavimentação, a partir do centro da cidade (ou de subcentro) até a área do empreendimento;**

- **na região do conjunto, verificar o porte das vias de acesso, que deve se coadunar com o tamanho do empreendimento. Como referência, para pequenos conjuntos (com até cerca de 100 unidades habitacionais), pode-se tolerar o acesso por simples vias locais, desde que haja proximidade a uma via principal (que deve estar, preferencialmente, num raio de cerca de 500 m do local). A partir daí, torna-se progressivamente desejável o acesso através de uma via principal, podendo fazer-se necessária, conforme o porte e a situação do conjunto, até mesmo uma via arterial;**
- **avaliar situações de fluxo nos horários de pico; e**
- **no caso de inadequação de acessos, obter compromisso com sua melhoria (documentado) nos órgãos competentes.**

b) Transporte coletivo

Estreitamente vinculadas à infra-estrutura do sistema viário, é freqüente observar em conjuntos habitacionais, às vezes distantes do centro da cidade ou de subcentros, deficiências de transporte coletivo, verificando-se até mesmo ausência, em alguns casos. Evidentemente, a necessidade de transporte co-

letivo específico fica atrelada à localização do conjunto na malha urbana e, eventualmente, em cidades pequenas (quando os conjuntos podem ser implantados mais próximos ao centro) torna-se prescindível a disponibilidade de linhas de ônibus ou de transporte ferroviário (metrô e trem suburbano).

Para garantir qualidade de vida aos moradores, mostra-se necessária a avaliação das distâncias a percorrer para o desenvolvimento das atividades cotidianas (trabalho, estudo etc.), identificando-se a necessidade de meios de transportes e assegurando-se transporte coletivo. Sua implementação está diretamente relacionada com as condições do sistema viário. Para assegurar a disponibilidade de transporte da população do conjunto para o centro da cidade ou para subcentros já atendidos por linhas de transporte coletivo, recomendam-se os seguintes procedimentos:

- **exigir documentação, em órgãos da administração pública e empresas de ônibus, que assegure o transporte coletivo para o conjunto, a partir de sua entrada em funcionamento;**
- **verificar a disponibilidade de linhas de metrô ou trens suburbanos, ou a previsão de sua implementação, em regiões metropolitanas; e**

- **acompanhar o cumprimento de metas e prazos estabelecidos para a implantação de novas linhas de ônibus e/ou observar a manutenção/incremento do serviço de transporte coletivo existente.**

c) Abastecimento de água

O abastecimento de água de qualidade sanitariamente adequada e o esgotamento sanitário compreendem serviços públicos de grande impacto no que diz respeito à salubridade ambiental. A Portaria nº 1.469/2000, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), estabelece o padrão de potabilidade da água de abastecimento.

Na acepção genérica, morar inclui abrigo e provisões essenciais. A água é uma provisão essencial intrinsecamente vinculada à moradia. Portanto, na fase de planejamento de um empreendimento habitacional, o abastecimento de água deve ser assegurado.

Há que se destacar o preceito constitucional que atribui ao município a competência pelo abastecimento de água. Observa-se que, mesmo quando adotada solução individualizada por poços freáticos, por exemplo, a competência do Poder Público municipal continua a ser aplicável, o qual, no exemplo mencionado, deve fiscalizar e controlar as condições que garantam o abastecimento em quantidade e qualidade sanitária e ambientalmente seguras.

A captação de água para abastecimento público é amparada e disciplinada pela moderna legislação federal e estadual. O município, no exercício de sua competência legal, faz uso dessa legislação para diretamente oferecer o serviço de abastecimento (captação, tratamento, reservação e distribuição da água) ou concedê-lo. O empreendedor habitacional deve buscar na autoridade municipal as informações e condições para o abastecimento de água de determinada área sob análise.

Nos centros urbanos com razoável grau de desenvolvimento de infra-estruturas urbanas estabeleceu-se uma modalidade de empreendimento habitacional onde o empreendedor é responsável pela implementação das unidades habitacionais e da infra-estrutura essencial (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e sistema viário). Nesse caso, é particularmente importante a total integração dos sistemas implantados aos sistemas existentes. Destaca-se aqui que a referida integração somente será obtida, estando o empreendimento implantado, caso haja perfeita definição de responsabilidades e compromissos entre o agente empreendedor e o Poder Público municipal.

No caso de sistema integralmente local de abastecimento, isto é, estruturas que envolvam captação, tratamento, reservação e distribuição, deverá ser obtida outorga prévia dos organismos competentes (federais e estaduais) para ser realizada a captação na quantidade necessária. O documento ofi-

cial que concede o direito à captação de água, a outorga, aplica-se às águas superficiais e à água subterrânea. No caso de águas superficiais, o manancial pode ser de competência da esfera estadual, no caso dos cursos contidos no limite do estado, ou da esfera federal, no caso dos cursos que sejam divisas entre estados, atravessem mais de um estado ou formem fronteiras com outros países.

Além do abastecimento para o consumo doméstico, deve-se prever também a reserva de água para incêndio em sistemas habitacionais com área construída acima de 750 m² e altura das edificações maior que 12 m até o piso do último pavimento (ABNT, 2000).

Atualmente, as águas superficiais são bens da União ou do Estado, enquanto que as águas subterrâneas são bens do Estado; em ambos os casos, o seu uso depende de outorga prévia e de normas específicas estabelecidas pelos organismos gestores (federais e estaduais). Para assegurar o abastecimento aos moradores, além da eventual necessidade de reserva de água para incêndio, sugerem-se os seguintes procedimentos:

- **consultar o Poder Público municipal sobre as possibilidades e condições para o abastecimento público de água nas áreas objeto de estudo para o empreendimento habitacional;**

- **fazer análise técnica preliminar das possibilidades de abastecimento e das soluções tecnológicas decorrentes no âmbito do sistema público e do sistema predial de abastecimento, segundo as condições oferecidas e/ou negociadas pelo ou com o Poder Público municipal;**
- **caso a solução vislumbrada implique em execução de obra pelo próprio empreendedor, obter e observar rigorosamente as condicionantes técnicas e procedimentos processuais estabelecidos pelo órgão municipal prestador do serviço de abastecimento (departamento, autarquia, companhia mista ou empresa privada);**
- **obter aprovação e compromisso formal do Poder Público municipal para garantir o abastecimento segundo o sistema definido e aprovado para o empreendimento. Esse compromisso deve explicitar os termos exatos das responsabilidades das partes;**
- **caso o empreendedor seja responsável pela implementação da infraestrutura essencial (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e sistema viário), estabelecer a total integração dos sistemas implantados aos sistemas existentes;**

- **no caso de sistema integralmente local de abastecimento, obter outorga prévia dos organismos competentes (federais e estaduais) para ser realizada a captação na quantidade necessária; e**
- **caso seja necessária reserva de água para incêndio, seguir os procedimentos de acordo com normas técnicas, como a NBR 13714 (ABNT, 2000), além de eventuais decretos estaduais, relativos ao Corpo de Bombeiros.**

d) Esgotamento sanitário

Ao lado do abastecimento de água e como decorrência deste, segundo a tecnologia culturalmente consagrada ao longo da história, o esgotamento sanitário faz parte de um conjunto de serviços públicos de grande significado no que diz respeito à salubridade ambiental.

Como consequência inevitável da provisão essencial da água ao ato do morar, resultam tipos diversos de águas residuárias, os esgotos. Estes devem ser adequadamente afastados do contato humano, tratados e dispostos no meio ambiente de maneira segura. Em geral, os esgotos são fontes de impactos ambientais negativos dado as consequências que podem causar à saúde, além de outros problemas no meio ambiente.

Decorrem dessas premissas gerais que o serviço público de esgotamento sanitário deve cumprir as seguintes funções:

1. Afastar as águas residuárias do contato animal.
2. Tratar essas águas, visando condicioná-las ao obediência de parâmetros técnicos de ordem sanitária e ambiental.
3. Dispor os efluentes tratados no meio ambiente, respeitando critérios adequados de impacto ambiental.

O atendimento dos critérios gerais enunciados pode ser obtido segundo diferentes concepções e tecnologias. A concepção e a tecnologia associada podem ser essencialmente locais ou, na vertente oposta, integrarem grandes sistemas públicos compostos por redes coletoras e de afastamento, tratamento em estações e disposição final.

Analogamente ao abastecimento de água, deve-se ter em conta o preceito constitucional que atribui ao município a competência pelo esgotamento sanitário. Reportando-se ao exemplo dado, no caso de abastecimento individual, cumpre mencionar que também no caso do esgotamento sanitário a solução individualizada está sob competência do Poder Público municipal.

O Poder Público municipal, no exercício de sua competência legal, faz uso da legislação relativa aos sistemas de esgotamento sanitário, para estabelecer os regulamentos técnicos a serem obedecidos na esfera de

sua competência. O empreendedor habitacional deve buscar na autoridade municipal as informações e condições para a análise de soluções para o esgotamento sanitário de determinada área sob análise.

Em diversos centros urbanos, foram construídos conjuntos habitacionais que não dispunham de redes coletoras de esgoto ou solução individual corretamente operada. Resultaram problemas, principalmente aqueles relativos à saúde, ilustrados pelos altos índices de mortalidade infantil, e outros relativos a impactos deletérios no meio ambiente.

As preocupações com a saúde pública e o meio ambiente cresceram e as exigências sobre o saneamento básico em geral passaram a ser explicitamente consagradas na Lei. No caso do Estado de São Paulo, por exemplo, na fase de licenciamento, os conjuntos habitacionais só são aprovados se contarem com solução integral de esgotamento sanitário de forma integrada à solução geral existente ou proposta para o município.

Para assegurar o esgotamento sanitário adequado, recomendam-se os seguintes procedimentos:

- **consultar o Poder Público municipal sobre as possibilidades e condições para o esgotamento sanitário nas áreas objeto de estudo para o empreendimento habitacional;**

- **análise técnica preliminar das possibilidades de esgotamento sanitário e das soluções decorrentes no âmbito do sistema público e privado de esgotamento sanitário, segundo as condições oferecidas e/ou negociadas pelo ou com o Poder Público municipal;**
- **caso a solução vislumbrada implique em execução de obra pelo próprio empreendedor, obter e observar rigorosamente as condicionantes técnicas e procedimentos processuais estabelecidos pelo órgão municipal prestador do serviço de esgotamento (departamento, autarquia, companhia mista ou empresa privada);**
- **obter aprovação e compromisso formal do Poder Público municipal para garantir o esgotamento segundo o sistema definido e aprovado para o empreendimento. Esse compromisso deve explicitar os termos exatos das responsabilidades das partes;**
- **nos centros urbanos onde o empreendedor é responsável pela implantação das unidades habitacionais e da infra-estrutura essencial (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem**

de águas pluviais e sistema viário), é particularmente importante a total integração dos sistemas implantados aos sistemas existentes;

- **no caso de sistema integralmente local de esgotamento, isto é, estruturas que envolvam coleta, afastamento, tratamento e disposição final, deverá ser obtida licença prévia dos organismos competentes (federais e estaduais) para ser realizada a disposição final. O documento oficial que licencia o sistema que dispõe efluentes tratados estará fundado na Resolução Conama 20 (BRASIL, 1992b), com eventuais exigências adicionais da legislação estadual e municipal; e**
- **caso seja inviável a implementação de um sistema de esgotamento sanitário baseado em rede urbana, pode ser utilizado sistema individualizado ou comunitário do tipo fossa séptica, seguido de filtro anaeróbio, projetado e construído de acordo com a norma técnica NBR 7229 (ABNT, 1993).**

e) Coleta municipal de lixo

A existência de serviço de coleta de lixo no local onde será localizado o empreendimento é um dos aspectos estruturais que

deve ser considerado no planejamento da área a ser ocupada. Isso porque, como grande parte dos conjuntos habitacionais são construídos longe dos centros urbanos, essa distância será um elemento complicador para a extensão do serviço de coleta do lixo do município até o empreendimento. Quanto maior for a distância a ser percorrida pelos veículos coletores de lixo, mais oneroso se tornará esse serviço para a Prefeitura e, em consequência, mais difíceis as negociações para garantia da coleta na frequência adequada.

Desde a ocupação da primeira unidade, já é absolutamente necessário que esteja estabelecido o sistema de coleta, sob pena de vir a surgir nas proximidades do conjunto um depósito irregular de lixo. Essa situação, além de ilegal, vem acompanhada de todas as consequências para o meio ambiente, incluindo a saúde pública, como, por exemplo, a proliferação de insetos e roedores e a poluição do lençol freático, do ar e do solo.

Impõe-se, portanto, que a distância entre o local do empreendimento e o perímetro urbano seja avaliada, assim como devem haver entendimentos prévios para assegurar o fornecimento do serviço de coleta de lixo para os moradores do conjunto, seja ele executado pela Prefeitura ou terceirizado, realizado por empreiteiras.

Dados sobre o funcionamento do serviço de coleta do município, tais como itinerário dos veículos coletores e periodicidade da coleta, deverão também ser objeto de

levantamentos, pois não só serão úteis para a avaliação da adequação do local para a implantação do conjunto, mas também poderão orientar a elaboração do projeto, no tocante à localização das lixeiras, dimensões necessárias para acondicionamento do lixo, entre outras medidas necessárias.

Para garantir a coleta periódica do lixo pelo serviço público municipal, evitando-se a criação de depósitos de lixo irregulares nas proximidades, sugerem-se os seguintes procedimentos:

- **verificar a possibilidade de extensão e o funcionamento da coleta municipal de lixo no município;**
- **obter, na Prefeitura Municipal (e, se for o caso, nas empresas terceirizadas), documentos que garantam que o serviço municipal de coleta de lixo será estendido até o local da instalação do conjunto habitacional, no prazo e frequência requeridos; e**
- **obter orientações para construção dos pontos de armazenamento e de apresentação do lixo à coleta.**

f) Fornecimento de energia elétrica e previsão de iluminação pública

Ainda que, como tendência geral, o fornecimento de energia elétrica venha sendo

assegurado em praticamente todos os conjuntos habitacionais construídos, cabe sempre lembrar a necessidade de verificar a efetiva previsão de fornecimento satisfatório a partir da data do início de entrega de unidades. O mesmo se aplica à iluminação pública e, para este item, vale observar que é comum uma particular deficiência nos sistemas encontrados. Ainda que as vias internas a conjuntos habitacionais tendam a ser dotadas de iluminação pública satisfatória, o mesmo não ocorre com áreas internas ao conjunto destinadas a futuros equipamentos públicos, comunitários ou comerciais, que à noite tendem a ficar às escuras, prejudicando a segurança dos moradores.

Para assegurar o fornecimento de energia elétrica adequado ao número de unidades habitacionais que será construído, assim como a instalação de iluminação pública, devem-se adotar os seguintes procedimentos:

- **exigir documentação, a ser obtida junto à concessionária, que assegure o fornecimento adequado de energia elétrica para o conjunto;**
- **conseguir compromisso de iluminação de áreas que tendem a permanecer vagas, no aguardo da construção de equipamentos públicos, comunitários e de comércio; e**

- **acompanhar o cumprimento de metas e prazos estabelecidos para o fornecimento de energia elétrica e instalação de iluminação pública, condicionando a entrega de unidades habitacionais à entrada em funcionamento do sistema.**

g) Telefonia

É desejável que conjuntos habitacionais sejam dotados de telefones públicos a partir de sua entrada em uso. Também ligações particulares devem estar previstas, para curto e médio prazo. Para assegurar a possibilidade de comunicação à distância a todos os moradores, recomendam-se os seguintes procedimentos:

- **exigir documentação, a ser obtida junto à concessionária, que assegure a instalação de telefones públicos e de linhas particulares para o conjunto; e**
- **acompanhar o cumprimento de metas e prazos.**

h) Equipamentos comunitários, equipamentos públicos e estabelecimentos comerciais

Um conjunto habitacional de pequeno porte, em uma determinada região da cidade, tende a significar apenas um pequeno incre-

mento local na demanda por equipamentos comunitários, públicos e por estabelecimentos de comércio e de prestação de serviços. Neste caso, a demanda é geralmente absorvida nos equipamentos já disponíveis na região. Porém, à medida que se evolui para conjuntos de médio e grande porte, eles em si passam a ser referenciais desse tipo de demanda, criando freqüentemente a necessidade de investimentos públicos na construção e manutenção de equipamentos, tais como escolas, creches, postos de saúde e parques, além da necessidade de previsão de áreas para estabelecimentos comerciais.

Nos projetos, a tendência é a de se reservar áreas para tais finalidades nos próprios conjuntos, contando-se que o Poder Público municipal ou estadual venha a construir e manter os equipamentos necessários. Porém, no Brasil, é conhecida a carência que se associa a equipamentos públicos de educação, saúde e lazer, assim como a guarnição de tais equipamentos com as equipes de profissionais necessárias.

Dessa forma, conjuntos de médio a grande porte acabam, muitas vezes, sendo construídos sem os equipamentos necessários, apenas com reserva de área para sua implementação, e sua população tem de buscar o atendimento em outros bairros, às vezes distantes. Com o passar do tempo, muitas dessas áreas acabam sendo invadidas e ocupadas irregularmente.

Torna-se mais seguro, nesse quadro, buscar áreas para o empreendimento habita-

cional onde já estejam disponíveis equipamentos comunitários e públicos, assim como algum comércio e estabelecimentos de prestação de serviços. O dimensionamento dessas necessidades deve ser apoiado por estudo das características demográficas da população que se almeja atender.

Para analisar a disponibilidade, na região da área selecionada, de equipamentos públicos e comunitários (com ênfase em creche, pré-escola, escola de primeiro grau e posto de saúde), assim como de estabelecimentos comerciais (com ênfase em farmácias e em estabelecimentos de comércio diário), recomendam-se os seguintes procedimentos:

- **dimensionar as demandas por equipamentos comunitários, públicos e comerciais;**
- **exigir documentação mostrando a localização dos equipamentos públicos e comunitários na região da área selecionada;**
- **exigir documentação de compromisso de construção de novos equipamentos, quando for o caso; e**
- **acompanhar o cumprimento de metas e prazos estabelecidos para a implementação de novos equipamentos públicos e comunitários, verificando a manutenção de níveis satisfatórios de atendimento de saúde e de educação.**

3.1.3 Projeto

Atualmente, existe a tendência de se observar o estabelecimento de programas habitacionais bastante homogêneos e padronizados, além de desvinculados da política urbana geral. São caracterizados por tipos de edificações semelhantes, independentemente dos atributos do terreno, e impostos sem denotar critérios cristalinos na sua escolha, muitas vezes sem compromisso de geração e gestão posterior de infra-estrutura e serviços públicos, o que acarreta prejuízos ao ambiente, incluindo a própria obra.

São apresentados, a seguir, temas relacionados com o ambiente, que devem ser tratados nos projetos, com os principais requisitos que devem ser observados.

3.1.3.1 Elaboração de plano de desenvolvimento integrado

Uma condição que normalmente se apresenta é o empreendimento habitacional de interesse social não constituir parte integrante e específica da política urbana geral, esquecendo-se que o problema ambiental não é exclusividade de um grupo restrito de usuários. A falta de preocupação de inserção física, jurídica, urbanística e social da população de baixo poder aquisitivo na cidade induz, dentre outras situações decorrentes, ao não-compromisso de geração de infra-estrutura e serviços públicos, além de desvincular do Poder Público sua gestão posterior.

A elaboração de um plano de desenvolvimento integrado pelo empreendedor deve ser a base para iniciar qualquer projeto habitacional de interesse social, objetivando a integração da área do empreendimento com as demais ações do Poder Público municipal. Esse plano deve buscar mecanismos para viabilização do produto habitacional, considerando, dentre outras questões, a ordenação municipal do uso e ocupação do solo, com execução de projetos articulados de infra-estrutura, de ampliação da qualidade e cobertura dos serviços sociais e de apoio ao desenvolvimento comunitário.

O plano de desenvolvimento integrado deve iniciar na fase de planejamento do empreendimento, porém deve ter continuidade nas demais fases, alimentado por programas de avaliação e gestão ambiental, conforme serão recomendados. É importante lembrar que a gestão do plano deve interagir com os usuários e, portanto, deve apresentar uma proposta de organização abrangendo as obrigações do Poder Público, de promoção e continuidade dos serviços, e dos moradores, no trato dos espaços coletivos.

Além disso, como a ocupação evolui, o plano deve apresentar flexibilidades que permitam incorporar mudanças, a partir de limites e responsabilidades inicialmente estabelecidos, evitando contradições e discrepâncias entre os momentos das diferentes fases do empreendimento. Para assegurar melhores condições de gestão ambiental dos empreendimentos habitacionais, apontam-se

a seguir as questões que devem ser tratadas em um plano de desenvolvimento integrado:

- **recomendar a elevação do padrão de habitabilidade integrando o empreendimento no desenvolvimento urbano da cidade, com medidas para a instalação de infra-estrutura e serviços públicos, seu monitoramento e avaliações posteriores, em um processo contínuo de gestão, estabelecendo-se responsabilidades;**
- **possibilitar o aumento do poder aquisitivo dos moradores, com um programa de desenvolvimento com ações de apoio na busca de emprego, desenvolvimento de cursos técnicos profissionalizantes, além de redução de despesas com medidas como reestruturação tarifária e de financiamento;**
- **corrigir problemas jurídicos de propriedade da terra em situações irregulares, tal como na construção de conjuntos para relocação de população de favelas, além de revisão de normas técnicas relativas a infra-estrutura e sistemas construtivos; e**
- **promover a organização e o envolvimento da comunidade no processo de urbanização, principalmente na integração com a vizinhança e no trato dos espaços coletivos e públicos.**

3.1.3.2 Adequação às características geométricas do terreno

A partir da década de 70, até os nossos dias, o Estado praticamente só tem trabalhado, em seus conjuntos, com duas principais tipologias de edifícios: casas térreas (isoladas ou geminadas) e prédios de até quatro ou cinco pavimentos, em geral compostos por duas "lâminas" intermediadas por caixa de escadas, definindo uma planta em "H". Mesmo que se verifiquem raras exceções, em alguns projetos isolados e em projetos mais recentes, o mesmo padrão se espalhou de norte a sul do país, em terrenos das mais diversas características topográficas. Os 50 conjuntos estudados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT, 1998) confirmam essas tipologias básicas nas mais diversas situações geográficas, geológicas, topográficas, culturais e de clima.

Uma das formas predominantemente empregadas nas construções do tipo *casa* corresponde a casas térreas isoladas similares, cujo projeto está calcado em lotes planos. Utilizam-se ainda recuos laterais, de frente e de fundo. Tratam-se de unidades ampliáveis, com um ou dois dormitórios na fase inicial. Uma outra forma para unidades de tipo *casa*, utilizada com menor frequência, corresponde a um par de unidades térreas geminadas, e é também destinada a lotes planos. A frente mínima utilizada para cada par de unidades é de 14,3 m, o que acaba igualmente exigindo, em encostas, terraplenos para a obtenção dos lotes planos necessários.

A segunda tipologia empregada refere-se a prédios com quatro pavimentos, com pequenas variações de planta na unidade-tipo (que contém sempre dois dormitórios). As variações utilizadas dizem mais respeito à forma de agrupamento horizontal de lâminas que, em apenas uma modalidade, admitem desníveis por volta de 1,5 m entre blocos, com o que se confere uma certa possibilidade de melhor adequação à topografia. Tal recurso é, porém, bastante limitado e de rara utilização.

Do ponto de vista do projeto urbanístico, os conjuntos habitacionais também empregam soluções razoavelmente uniformes e utilizam diretrizes gerais de arruamento fornecidas pelas prefeituras municipais. Os viários têm dimensões e características impostas, sem um estudo de alternativas que considere as diferentes situações de cada local ou região, com terrenos e prioridades desiguais de seus usuários.

Assim, à demanda de grandes terraplenos capazes de comportar o reduzido leque de opções de tipologias de edifícios agregam-se em geral projetos urbanísticos bastante convencionais, tendentes à grelha hipodâmica (disposição em grade retangular). Tais projetos apresentam, muitas vezes, ruas excessivamente largas, para uma baixa utilização efetiva, e greides, no geral, abaixo de 12%, mais uma vez aumentando a necessidade de grandes terraplenos em terrenos mais acidentados.

Levando-se em conta a tendência generalizada de asfaltamento das vias, de colocação de guias e sarjetas e, por parte dos moradores, de pavimentação dos passeios, percebe-se que elevados investimentos acabam se realizando em espaços de circulação, para um uso pouco intenso e para resultados duvidosos, e que poderiam ser aplicados em questões mais necessárias no projeto.

Cabe comentar que áreas para estacionamentos são também altamente demandadas de movimentos de terra em terrenos mais acidentados. Usualmente, em conjuntos habitacionais de prédios utiliza-se um número de vagas equivalente à metade do número de unidades habitacionais, em detrimento de outras infra-estruturas prioritárias aos usuários. Pelos dados obtidos em pesquisa (IPT, 1998), percebe-se que este número, na maioria dos casos, poderia ser reduzido, sem prejuízos mais notáveis. Em nenhum dos conjuntos estudados na pesquisa foram utilizadas unidades habitacionais (ou prédios) com acesso exclusivo para pedestres.

As mingradas tipologias de edifícios e os sistemas viários amplos e convencionais, nos programas do Estado, quando aplicados a terrenos pouco mais acidentados, exigem expressivas terraplenagens. Estas tendem a estar subdivididas em duas etapas básicas:

1. Para fornecer as condições de implementação dos sistemas viários convencionais, tendentes à grelha hipodâmica (forma de grade retangular), nos greides considera-

dos toleráveis pela legislação, transformam os terrenos íngremes em terrenos com declividade mais suave, com grandes movimentos de terra, que remetem os grandes desníveis, na medida do possível, para a periferia do conjunto ou para transições entre partes do mesmo conjunto (como, por exemplo, divisas de fundos entre lotes).

2. Em uma segunda etapa, criam-se os patamares destinados a conter as edificações, sejam elas casas térreas ou sobrados isolados ou geminados, sejam prédios.

Assim, durante o período de construção, e na fase inicial de uso, as superfícies de solos expostos sujeitos à erosão tendem a ser extensas nos conjuntos, isto sem contar os taludes não tratados, sujeitos à ocorrência de escorregamentos. Proposta de sistema construtivo adequado às características geométricas do terreno é mostrado na **Figura 3**.

Os impactos ambientais negativos das atividades de terraplenagem, exigidas no projeto, assumem maiores proporções em consequência de implementação dos movimentos de terra de forma sistemática e contínua, mesmo que a construção aconteça meses depois, ficando o solo exposto por longo período. Outrossim, desconsideram-se, em empreendimentos habitacionais de interesse social, os projetos paisagísticos, que, além de interagirem na adaptação do empreendimento com o contexto regional da paisagem, também devem participar como parte integrante das obras de contenção.



Fonte: FLÁVIO FARAH – IPT.

Figura 3 – Proposta de sistema construtivo híbrido (estrutura de embasamento de aço e construção convencional sobreposta) que dispensa maiores movimentos de terra na ocupação de encostas

Exemplo tradicional de conjunto altamente problemático, neste sentido, é o de Santa Etelvina (zona leste do Município de São Paulo, nas proximidades do Município de Ferraz de Vasconcelos). Construído pela Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo – Cohab/SP, no início da década de 80, a terraplenagem necessária à implantação do projeto ultrapassou 5.000.000 m³ (IPT,1983). Esse conjunto sofreu intensas instabilizações de terreno, tendo em vista a ação de chuvas sobre solos expostos (**Figura 4**).

Nos intensos movimentos de terra executados, com a retirada do solo superficial, expuseram-se solos de alteração bastante

frágeis com relação à erosão e, além disso, verificou-se até mesmo a construção de aterros sobre vegetação de porte arbóreo, em determinados trechos da gleba, o que tende a ser comprometedor, sob o ponto de vista geotécnico.

Para se ter noção do volume de terra movimentado para a construção do conjunto de Santa Etelvina, o mesmo equivale a cerca de 21% do que foi necessário para a implantação da usina hidrelétrica de Itaipu, uma das maiores hidrelétricas do Planeta. Segundo a Itaipu Binacional (1997), a implantação da usina exigiu 23,4 milhões de m³ de escavação em terra. Considerando que se pre-



Fonte: FARAH (1998).

Figura 4 – Vista do conjunto habitacional Santa Etelvina, da Cohab/SP, em fase final de construção, em 1983

via, para o conjunto de Santa Etelvina, a construção de 40.000 unidades habitacionais, verifica-se ainda que se movimentou o equivalente a 125 m³ de terra, por unidade habitacional. Na época de sua consolidação, es-

timou-se que o custo de cada residência, ante as obras de recuperação que se tornaram necessárias, teria alcançado o valor de mercado equivalente a um apartamento na avenida Paulista, área nobre de São Paulo.

Em conjuntos habitacionais mais recentes, verificou-se que o índice de terraplenagem não tem diminuído. No que pese o fato de se dispor de poucas informações sobre movimentos de terra (apenas para 16 dos 50 conjuntos estudados na pesquisa do IPT), nota-se que perduram, em vários casos, as extensas terraplenagens e que, em pelo menos sete conjuntos, o volume de terra movimentado, por unidade habitacional, foi até superior ao verificado para Santa Etelvina, mesmo em terrenos com declividade média original igual ou inferior aos 12%.

A terraplenagem normalmente é necessária, mas deve ser implementada com formas, cuidados e dimensões adequadas. Em conjuntos com terrenos mais acidentados, nos moldes atuais de projeto, que podem ser considerados inadequados, a tendência é a execução prévia de uma extensa terraplenagem para ajuste total da gleba a declividades mais suaves, com platôs ou bermas, onde se assentarão as casas ou prédios previstos. Para remodelar os terrenos em situações mais planas, necessárias à implantação das tipologias atualmente em uso nos programas habitacionais, e visando evitar a necessidade de obras de contenção em espaços públicos, os projetos transferem os desníveis, com frequência, para divisas de fundos e laterais de lotes destinados a casas ou prédios.

O escasso repertório de desenho urbano adotado em loteamentos tende também, na medida do possível, a reproduzir a forma de grade retangular, só abandonada nos tre-

chos de absoluta inviabilidade de implantação. Nesse caso de loteamentos, vias principais, justamente as mais largas, são mais frequentemente dispostas à meia encosta, em direções próximas às das curvas de nível, procurando manter baixos greides. Isto resulta em movimentos de terra pronunciados e determina, nas faixas lindeiras, lotes com grandes desníveis em relação às vias, com testadas que são, na realidade, grandes taludes de corte ou de aterro, às vezes com vários metros de altura. É comum encontrar lotes nestas condições em diversas cidades brasileiras, às vezes com desníveis até mesmo superiores aos 10 m.

Procurando atenuar os desníveis entre o viário e os lotes, utiliza-se então o denominado "desbaste de quadra" que, por meio de novos movimentos de terra, acaba deixando expostas camadas de solo menos resistentes, com intensa aceleração de processos erosivos e de outras instabilizações de terreno, tais como os deslizamentos. Às mutilações geradas para implementar o loteamento, seguem-se as destinadas à construção de casas: são predominantes em auto-construção, na maioria das vezes sem projeto, pelo menos do ponto de vista formal.

Na auto-construção, as casas tendem também a reproduzir, na medida do possível, tipologias destinadas a terrenos planos. A própria Prefeitura do Município de São Paulo, por extenso período, forneceu à população de baixa renda plantas pré-aprovadas, destinadas claramente a terrenos planos, bastante

similares às casas térreas isoladas utilizadas nos programas habitacionais do Estado. Muitas dessas casas foram construídas em terrenos íngremes, o que só se possibilitava mediante grandes movimentos de terra nos lotes.

Em loteamentos mais antigos, em encostas, podem ainda hoje ser observadas casas assentadas sobre estruturas de concreto que, intermediando o primeiro piso e o terreno, permitiam soluções menos demandantes de movimentos de terra. Construía-se um "tabuleiro sobre pilotis" e, sobre este, apoiava-se uma casa térrea ou um sobrado. A pauperização crescente da população praticamente afastou a possibilidade do uso desta solução: hoje é inviável, para as faixas de população de renda baixa, arcar com o custo do volume do concreto necessário. Por outro lado, para remodelar o terreno, o dispêndio do auto-construtor pode se resumir ao seu próprio esforço físico ou, se conseguiu juntar algum dinheiro (bem menos que o necessário para uma estrutura de concreto), pode contratar um tratorista para fazer o serviço.

O processo de ocupação e de consolidação de loteamentos populares se caracteriza, ainda, por uma certa lentidão. Lotes já transformados drasticamente e ocupados convivem com terrenos vagos desprotegidos após a terraplenagem, com taludes expostos e "redes" improvisadas de drenagem, potencializando mais uma vez erosões e escorregamentos. Percebe-se, ainda, que os lados maiores dos lotes tendem a ser dispostos perpendicularmente às curvas de nível, o que

obriga movimentos de terra mais pronunciados para a implantação das casas.

Sob o ponto de vista essencialmente geométrico, caso se utilizassem lotes com lado maior paralelo às curvas de nível, possibilitar-se-iam casas com lado maior na mesma direção, atenuando-se significativamente os movimentos de terra. Nunca se usa, porém, esse expediente, devido à maior densidade de vias que passa a se fazer necessária, o que agravaria os custos para o loteador.

Há ainda um claro conflito entre as exigências das normas técnicas e legislações urbanísticas (e das próprias posturas técnicas usualmente aplicadas ao parcelamento do solo) e a possibilidade de se ter formas de parcelamento do solo menos devastadoras em encostas. Em terrenos de declividade mais acentuada, é usual a necessidade de se seguir as exigências normativas apenas por meio de dramáticos movimentos de terra, quase sempre dando espaço a situações de risco e à degradação ambiental.

A forma tradicional de simples parcelamento do solo, quando aplicada a encostas, tem representado, na prática, duas etapas de inadequações. A primeira é caracterizada pelas pesadas transformações iniciais do terreno por terraplenagem, para a implementação de vias e lotes, com desdobramentos negativos locais, periféricos e na cidade como um todo. A outra, mais pulverizada no tempo e no espaço, diz respeito às edificações, quando novas mutilações de terreno se ve-

rificam, dando espaço a novos efeitos negativos, incluindo riscos.

O problemático espaço urbano gerado em encostas, pelos loteamentos populares, representa assim, em última instância, mais uma manifestação da inadequação da alternativa de urbanização que a legislação impõe à população de menor poder aquisitivo. Os espaços urbanos resultantes, conhecidos de sobejo, além de exporem os mais pobres a uma série de “deseconomias” e riscos, tanto na auto-construção como nos conjuntos, têm se mostrado de péssima qualidade.

Em consequência da abordagem ambiental inadequada, os principais problemas verificados em conjuntos habitacionais são: leitos das ruas erodidos; ruas de elevada declividade longitudinal sem qualquer tipo de pavimentação ou proteção, que facilmente se transformam em verdadeiras boçorocas (atingindo, em alguns casos, mais de 20 m de profundidade) e causando aterros e cortes erodidos e em processo de ruptura; drenagens destruídas; sistema viário e edificações comprometidas. Tais condições se desenvolvem no local e atingem áreas circunvizinhas.

Como pôde ser visto até o momento, é patente a inadequação do modelo usual de ocupação em conjuntos habitacionais conduzidos pelo Poder Público, mormente quando se trata da ocupação de terrenos acidentados. Em relação aos conjuntos habitacionais projetados e construídos pelo setor privado, ainda que não seja freqüente a construção de unidades do tipo *casa* e que se incorpo-

rem, ao escasso rol de tipologias, as “torres” (edifícios com mais de cinco pavimentos), o princípio geral de extensas terraplenagens prevalece.

Para assegurar melhores condições ambientais dos empreendimentos habitacionais, apontam-se a seguir requisitos de projetos que considerem novas tipologias e características geométricas do terreno:

- **buscar novas tipologias, capazes de inverter práticas comuns de adaptação das características do terreno ao projeto, compatibilizando-as com o relevo, os processos do meio físico presentes ou potenciais e os parâmetros geotécnicos dos solos;**
- **especificar procedimentos de proteção do sistema viário contra processos erosivos;**
- **elaborar e adequar o projeto de movimentos de terra, cuidando da especificação de proteção superficial e/ou de estruturas de contenção para taludes;**
- **tratar, no projeto, de áreas que ficarão expostas a processos de meio físico, tais como erosões, assoreamentos, inundações e escorregamentos, devendo-se evitar que obras de contenção necessárias fiquem a cargo dos futuros moradores; e**

- **elaborar e adequar o projeto de drenagem interna ao conjunto, com terminações do sistema de drenagem e sua conexão com redes do entorno ou sistemas localizados de lançamento, assegurando a preservação de terrenos vizinhos. A especificação de cuidados na implantação do sistema de drenagem deve permitir que este, ao término das obras, esteja totalmente livre, desobstruído e desassoreado.**

3.1.3.3 Localização de equipamentos públicos, comunitários e de áreas comerciais

Muitos conjuntos, principalmente os de médio e grande porte, demandam, em seu interior, áreas destinadas ao uso coletivo ou público (tais como praças e sistemas de lazer) e áreas destinadas à implementação de equipamentos públicos e comunitários, bem como de estabelecimentos comerciais. Nem sempre tais áreas são utilizadas de imediato, podendo atravessar anos sem ocupação, sujeitando-se assim à falta de manutenção.

A concepção, gestão e melhoria dessas áreas devem estar previstas no plano de desenvolvimento integrado, evitando que, até sua implementação, assumam feições gerais de degradação, com o lançamento de lixo e entulho e com a exposição a erosões, além de invasões por ocupações informais.

Cabe, na fase de projeto, minimizar a exposição de tais áreas à degradação, situando-as em porções mais centrais do conjunto. Quando situadas no perímetro, tendem a ser menos cuidadas. Em porções mais centrais, sob as vistas de mais moradores, criam-se condições de organização maior para pleitear a necessária manutenção periódica. Assim, é mais recomendável que as divisas do conjunto sejam constituídas por terrenos incorporados a unidades habitacionais ou a condomínios, e não por áreas de caráter público.

Em geral, as porções dos terrenos mais problemáticas à ocupação, cujas características do meio físico tornariam as edificações mais custosas (trechos alagadiços em fundo de vale, sujeitos à inundação, ou encosta com elevada declividade natural, mais suscetíveis aos processos erosivos e de escorregamento), costumam ser destinadas como áreas livres ou institucionais, transferidas ao Poder Público municipal. A não incorporação efetiva de tais terrenos no uso urbano planejado abre espaço para invasões futuras, geralmente em situações de risco.

Quando se instalar os equipamentos comunitários em locais mais problemáticos ou em áreas degradadas, os terrenos devem ser imediatamente recuperados e ocupados, integrando-os ao empreendimento habitacional e evitando sua invasão. Essa ação, em áreas de lazer, pode se dar pela utilização de elementos nativos dos meios biótico e físico em um contexto regional da paisagem, interferindo nos resultados de funções determi-

nadas do empreendimento, tanto de estabilidade quanto de lazer e estética.

Sistemas de lazer são freqüentemente utilizados para designar simples arremates do conjunto com o entorno, muitas vezes sendo constituídos por taludes íngremes, sem possibilidade prática de uso. Tendo em vista que a disponibilidade de sistemas de lazer constitui item relevante para a obtenção de bons resultados em termos de qualidade de vida, sugere-se um especial cuidado na definição de áreas para este fim, selecionando-se trechos de terreno com efetiva possibilidade de desenvolvimento de atividades de lazer.

Recomendam-se, a seguir, requisitos que tratem da localização dos equipamentos públicos, comunitários e de áreas comerciais como um dos recursos na elaboração do projeto, propiciando melhores condições ambientais do empreendimento:

- **observar se o projeto atende a centralidade, no conjunto, das áreas necessárias para equipamentos públicos e comunitários e áreas comerciais. Somente tolerar localização periférica de tais áreas quando junto a trechos tipicamente urbanos, já ocupados e consolidados no entorno, de caráter público, possibilitando compartilhamento com os moradores do entorno e maior possibilidade de pressão pela manutenção adequada; e**

- **sempre que possível, utilizar, nas áreas de lazer, massas de vegetação com fisionomia florestal semelhante às matas nativas da região, respeitando o espaço e as características naturais do local.**

3.1.3.4 Planejamento do projeto de infra-estrutura interna

Além de se planejar o abastecimento de água, a solução para o esgotamento sanitário, o fornecimento de energia elétrica e outras infra-estruturas previstas na seleção de áreas para implementação do empreendimento habitacional, é necessário considerar também a construção de redes locais de drenagem.

Conjuntos habitacionais implicam a impermeabilização de parte significativa do terreno original e na formação de fluxos concentrados de águas pluviais. Uma das principais fontes de problemas de degradação do solo, em regiões onde se constróem conjuntos habitacionais, diz respeito à deficiência de previsão e concepção adequada de sistemas de drenagem na interface entre o conjunto e seu entorno imediato.

Freqüentemente situados em limites com áreas rurais, conjuntos habitacionais muitas vezes despejam suas águas pluviais em fluxos concentrados, sobre terrenos vizinhos, acelerando o processo erosivo no local. O mesmo ocorre em regiões urbanas menos consolidadas, onde erosões podem sig-

nificar perdas patrimoniais mais sensíveis, prejudicando lotes urbanos ainda vagos, circunstancialmente envolvendo a destruição de edifícios, incluindo portanto riscos, além de evidentes danos ambientais. Também, as águas concentradas no conjunto podem gerar inundações, se lançadas em pontos sem continuidade adequada para o escoamento.

Afora assegurar a infra-estrutura interna, é necessária ainda a avaliação do projeto das redes internas para o atendimento adequado aos usuários. Para tanto, estão listados, a seguir, requisitos relativos à verificação da infra-estrutura interna, como um dos passos necessários na elaboração do projeto, propiciando melhores condições ambientais do empreendimento:

- **adotar redes de água, de esgotos, de eletricidade e de iluminação pública, internas ao conjunto, assegurando-se o atendimento adequado a todas as unidades;**
- **adotar a disposição do postea-mento, assegurando-se sua não interferência em acessos a uni-dades/condomínios;**
- **adotar a iluminação pública nos arruamentos e áreas públicas pre-vistas (incluindo sistemas de la-zer, áreas destinadas a equipa-mentos públicos, comunitários e comércio), assegurando-se sua suficiência;**

- **verificar as possibilidades de cir-culação viária interna e de acesso à malha urbana, estabelecendo sua correção;**
- **identificar a existência de redes lo-cais de drenagem pública e verifi-car sua capacidade em receber os novos fluxos de água concentra-dos que terão origem no conjunto. Observar a localização de pontos mais favoráveis de lançamento, que deverão ser contemplados no projeto do conjunto. Caso a rede não esteja adequada ao recebi-mento dos novos fluxos, obter compromisso documentado de sua adequação em tempo hábil;**
- **no caso de inexistência de rede pú-blica de drenagem na região e de haver previsão de construção no local, obter documentação de compromisso de implementação;**
- **no caso de inexistência de rede pú-blica de drenagem local e de não haver previsão para sua constru-ção, identificar pontos mais favo-ráveis de concentração e lança-mento, que deverão ser conside-rados no projeto básico. Observar, também, a necessidade de previ-são de obras de extremidade no sistema de drenagem, como dis-sipadores de velocidade de esco-a-mento e vertedouros; e**

- **atrelar a entrega de unidades à implantação completa do sistema de drenagem do conjunto, destacando a execução de obras de destinação, no entorno, das águas captadas.**

3.1.3.5 Planejamento da disposição e destinação do lixo domiciliar

Um dos aspectos de relevância ambiental que deve ser considerado quando da elaboração do projeto é a questão da disposição correta do lixo domiciliar, levando-se em conta, inclusive, a possibilidade de implantação de programa de coleta seletiva e reciclagem de lixo pelos moradores. Embora o lixo domiciliar somente vá ser gerado após a ocupação das unidades, a incorporação dessa questão ao projeto deve ser feita quando do planejamento, adequando as instalações de maneira a facilitar sua posterior utilização para as atividades específicas de coleta seletiva.

A primeira preocupação deverá ser com relação à disposição do lixo comum. Deve-se avaliar a necessidade de projetar, além de lixeiras – onde o lixo é colocado para retirada pela coleta pública –, alguns depósitos intermediários mais próximos aos prédios, onde o lixo seja armazenado pelos moradores, sendo posteriormente transportado para as lixeiras. A necessidade de construção de depósitos intermediários dependerá, dentre outros aspectos,

da extensão do empreendimento, periodicidade da coleta pública, quantidade de resíduos a ser gerada e leis municipais que regulamentam o tema.

As dimensões das lixeiras ou depósitos intermediários devem ser calculadas com base na quantidade prevista de resíduos a ser gerada (em geral 1,0 kg/habitante/dia), considerando-se o número de moradores e a frequência da coleta pública no município. As lixeiras devem ser construídas o mais próximo possível das linhas de itinerário das empresas coletoras, para facilitar a retirada.

Além da disposição correta do lixo comum, deve-se incorporar no projeto a idéia da realização de coleta seletiva de lixo pelos moradores, o que pressupõe basicamente a confecção de estruturas para depósito dos materiais recicláveis, separadamente do resto do lixo (**Figura 5**). Nos municípios onde existe coleta seletiva de lixo realizada pela Prefeitura, esses resíduos, após a separação, são encaminhados à coleta pública.

Entretanto, na grande maioria dos municípios, esse trabalho ainda não é realizado pela municipalidade. Portanto, os resíduos recicláveis resultantes da coleta seletiva podem ser comercializados pelos moradores, constituindo-se em uma fonte extra de recursos. Embora normalmente reduzidos, serão sempre bem-vindos, especialmente tratando-se de empreendimentos de interesse social. Nesse caso, porém, é necessário verificar quais os materiais e quais as condições para a comercialização, garantindo-se comprador.



Fonte: INSTITUTO GEA.

Figura 5 – Depósito de materiais recicláveis em condomínio habitacional (Condomínio Trafalgar Square) em São Paulo-SP

A inclusão da coleta seletiva na elaboração do projeto facilitará sua implantação posterior e não acarretará acréscimo de despesas pois, por exemplo, espaços e cantos inaproveitados, verificados na planta, poderão ser destinados para depósito dos recicláveis. Da mesma forma, poderá ser planejado, *a priori*, espaço extra nos andares para colocação de uma lixeira específica para os recicláveis. Se, entretanto, essa questão for ignorada no projeto, os futuros moradores poderão ter maiores dificuldades para organizar e operacionalizar a coleta seletiva, sendo obrigados a optar por soluções precárias e

muitas vezes inadequadas para disposição, armazenamento e retirada dos materiais recicláveis.

Sugerem-se, a seguir, requisitos relativos ao lixo domiciliar, como um dos recursos na elaboração do projeto, propiciando melhores condições ambientais do empreendimento:

- **calcular as dimensões das lixeiras destinadas ao lixo comum de acordo com o número previsto de moradores e a periodicidade da coleta pública;**

- **projetar a localização das lixeiras em local de fácil acesso pelos moradores e que sejam também adequadas à retirada pelas empresas coletoras; e**
- **prever espaços para colocação de coletores para recicláveis nos andares dos prédios de apartamentos e para seu depósito e armazenamento nas áreas comuns.**

3.1.3.6 Adequação às características do clima local

A rigidez das tipologias urbanísticas e de edificações atualmente empregadas, na construção habitacional de interesse social, parece querer indicar, ainda, que se encontrou uma “fórmula mágica” de adequação da construção às condicionantes de clima. Afinal, as mesmas casas ou prédios são construídos aos milhares, com a utilização dos mesmos materiais e componentes, de norte a sul do País, seja em regiões temperadas, seja em regiões de clima quente e úmido, seja em regiões quentes e secas.

Até em uma mesma região existem atributos geomorfológicos, tais como unidades e elementos diferenciados do relevo, que solicitam soluções também diferenciadas. Algumas dessas soluções podem corresponder apenas à disposição das edificações, de forma a evitar bloqueio ou concentração de vento, áreas com sombras permanentes e outros problemas relacionados ao clima.

Evidentemente, as construções utilizadas em programas habitacionais de interesse social têm sido, em sua maioria, inadequadas sob o ponto de vista do clima (temperatura, umidade). Ainda que seja possível, com o uso dos mesmos materiais e componentes construtivos, obter diferentes resultados de desempenho térmico, desde que o projeto arquitetônico (e urbanístico) preveja detalhes adequados, não é isto o que ocorre. Em nome da economia, usa-se também o mesmo projeto, em qualquer situação climática.

Em se tratando de população de baixa renda, a decorrência de projetos inadequados em relação ao clima é, em primeiro lugar, a “condenação” a uma provável situação crônica de desconforto térmico para o morador. Em um cenário mais otimista, que admita a possibilidade de compra e manutenção, pelos moradores, de ventiladores, aquecedores ou mesmo condicionadores de ar, verifica-se a contrapartida de um consumo de energia elétrica mais acentuado na habitação, também indesejável sob o ponto de vista ambiental.

O meio técnico tem avançado, colocando à disposição dos projetistas diversos métodos para análise de desempenho de edificações quanto ao conforto térmico, considerando os condicionantes naturais, materiais e componentes construtivos, expedientes de projeto (tanto de unidades habitacionais quanto de implantação), arborização, dentre outros. Trata-se, portanto, de lançar mão de tais recursos, mais uma vez com a

provável adoção de novas tipologias adequadas, agora, a cada tipo de clima.

Sugere-se, assim, requisito que trate do clima como um dos recursos na elaboração do projeto, para propiciar melhores condições ambientais do empreendimento:

- **adequar ao clima local as características das unidades habitacionais típicas e de suas formas de implementação no conjunto, visando otimizar o desempenho quanto ao conforto ambiental.**

3.1.3.7 Adaptação cultural

Nas últimas décadas, a crescente tendência à globalização da economia foi reforçando uma antiga aspiração da Arquitetura Moderna, qual seja, a da consolidação de uma Arquitetura Internacional. Se, na raiz, essa aspiração visava a democratização da Arquitetura e, principalmente, sua extensão às camadas de renda mais baixa da sociedade, como resultado foram desaparecendo dos conjuntos habitacionais elementos ou referências que pudessem associá-los à cultura específica de cada lugar.

Por sua vez, os meios de comunicação – principalmente a televisão – tendem a nivelar as aspirações regionais, fazendo com que o processo de “pasteurização cultural” permita tratar da mesma forma a concepção de um conjunto habitacional, por exemplo,

em Macapá (AP) e em São Joaquim (SC), onde evidentemente ocorrem valores culturais autóctones importantes, que não se refletem nos conjuntos.

Não se trata aqui da defesa de uma arquitetura cosmética, onde a título de “menção cultural” colocam-se frisos ou pinturas com motivos buscados na cultura local, sobre um único modelo de casa. Trata-se, isto sim, de recuperar, nas próprias formas tradicionais de construir da região, os ensinamentos tão necessários à melhor adequação da Arquitetura ao local. Tal procedimento extrapola a questão plástica e envereda, por exemplo, na valorização de materiais locais, se possível, e na forma de agregá-los em uma habitação, respondendo ainda às condicionantes de clima e respeitando costumes e tradições locais no que diz respeito ao uso dos espaços da casa.

Sugere-se, assim, requisito que trate a questão cultural como um dos recursos na elaboração do projeto, para propiciar melhores condições ambientais do empreendimento:

- **verificar a ocorrência de traços culturais diferenciados na região e, constatadas particularidades relevantes, procurar sua efetiva incorporação ao projeto.**

3.1.3.8 Cuidados com a privacidade

Mesmo destacando a necessidade de interação entre os usuários de um empreendi-

mento habitacional e a importância de aplicação do conceito de unidades de vizinhança na relação com as ocupações do entorno, é também fundamental contemplar a individualidade desses usuários. Para respeitar sua privacidade, o projeto pode se municiar de componentes construtivos e arranjos adequados das moradias e do seu sistema de circulação, bem como se utilizar de expedientes relacionados com o projeto paisagístico, tratando tanto do aspecto visual como de questões relacionadas a ruídos.

Indicam-se, a seguir, requisitos que tratam da privacidade como um dos recursos na elaboração do projeto, propiciando melhores condições ambientais do empreendimento:

- **verificar se as características do projeto de unidades habitacionais e de implantação asseguram privacidade adequada aos moradores, no interior das moradias; e**
- **verificar se não há circulações públicas junto a janelas de unidades.**

3.1.3.9 Escolha dos componentes construtivos e modulação

A disponibilidade, no mercado, de diversos componentes construtivos com possibilidade de emprego em programas de habitação de interesse social leva a crer que cada projeto deva incorporar claramente as ca-

racterísticas dos componentes a utilizar. Deve-se valer da consideração das medidas de cada componente em sua relação com o dimensionamento dos ambientes e do edifício como um todo, e do desempenho potencial de cada sistema de construção.

Igualmente, a escolha do sistema construtivo deve contemplar a previsão de futuras ampliações das moradias, apresentando detalhes construtivos, seja com os mesmos componentes básicos, seja para sistemas convencionais. Seria também desejável que os projetos previssem a possibilidade de uso parcial de habitações como estabelecimentos comerciais, que usualmente vão sendo incorporados no empreendimento, os quais devem estar previstos no plano de desenvolvimento integrado.

Projetar considerando a modulação dos componentes construtivos disponíveis significa, além de evitar conflitos posteriores de normas técnicas e legais de usos de espaços coletivos e públicos, também minimizar a geração de entulho na obra e maior racionalização da construção. Por outro lado, a consideração do desempenho potencial reduz o risco de insucessos.

Atualmente, somam-se aos produtos, tanto tradicionais como inovadores, uma nova categoria de materiais para a construção, aqueles produzidos a partir de rejeitos de outros processos. A ação de aproveitamento de rejeitos é mais do que desejável, sendo tida até como necessária; entretanto,

deve ser examinada com cuidado, pois constitui ainda temas em pesquisa e estudo. Já existem critérios e métodos para a avaliação do desempenho potencial de produtos inovadores, sem avaliar seu desempenho ambiental, principalmente considerando todo o seu ciclo de vida.

Recomendam-se, a seguir, requisitos que tratem dos componentes construtivos como um dos recursos na elaboração do projeto, propiciando melhores condições ambientais do empreendimento:

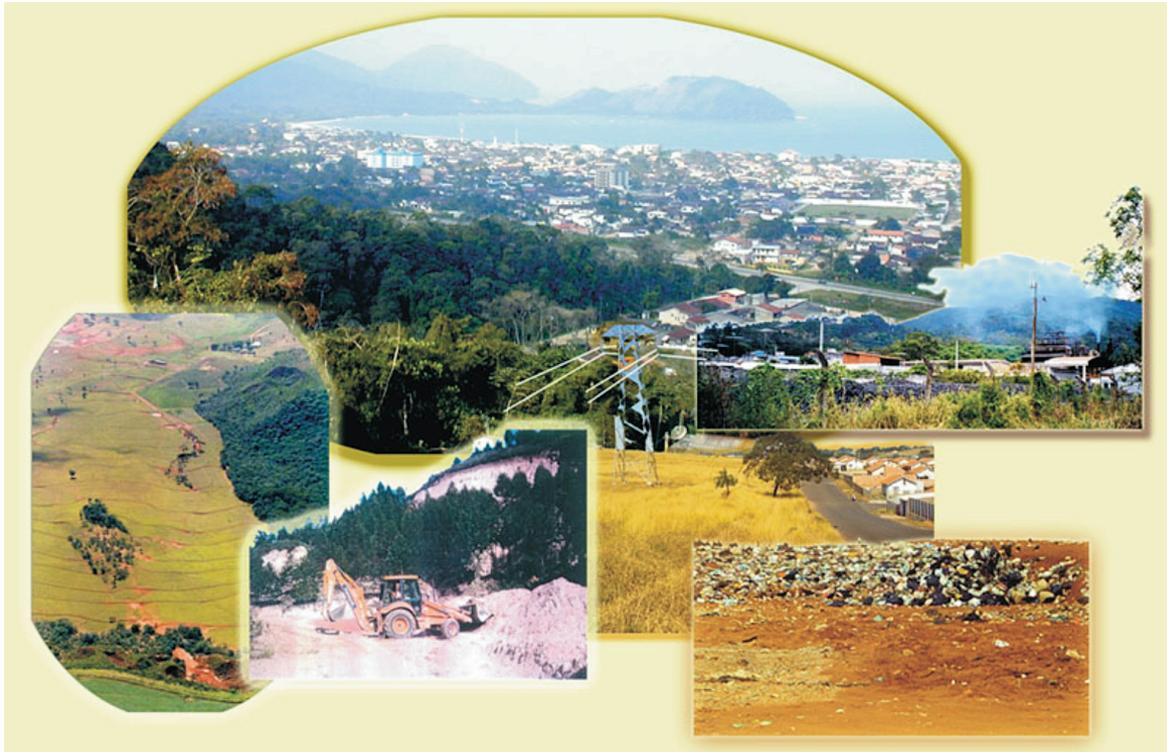
- **verificar a adequação do projeto à modulação dos componentes construtivos a empregar, ponderando dentre os tipos disponíveis no mercado, de forma a reduzir perdas;**
- **observar se o sistema construtivo adotado no projeto privilegia a utilização de materiais e componentes construtivos de produção local ou regional, ou se tem risco ambiental potencial, em razão da incorporação de resíduos industriais, ou se tem desempenho potencial satisfatório, fundamentalmente sua durabilidade;**

- **buscar informações que permitam analisar o desempenho ambiental dos componentes construtivos durante todo o seu ciclo de vida; e**
- **observar se o sistema construtivo adotado no projeto adapta-se às características da mão-de-obra e de recursos técnicos locais.**

3.1.4 Quadro-Síntese da Fase de Planejamento

Foram apresentados os principais aspectos ambientais que devem ser observados durante a fase de planejamento, de modo a evitar problemas nas demais fases do empreendimento. Alguns desses aspectos são mostrados na **Figura 6**.

As principais questões que devem ser apreciadas durante essa fase, de acordo com as considerações tratadas nas etapas de identificação da demanda, seleção de áreas e elaboração do projeto, são apresentadas no **Quadro 3**. Constitui uma síntese das recomendações contempladas como relevantes nessa primeira fase, e que visam fornecer melhores condições ambientais ao empreendimento habitacional.



Fonte: ARQUIVO IPT. Montagem de Waldyr Dantas Cortez.

Figura 6 – Alguns aspectos ambientais a serem observados na etapa de seleção de área (problemas ambientais no entorno, disponibilidade de infra-estrutura) e de projeto (características do terreno)

Quadro 3 – Recomendações na fase de Planejamento, considerando as alterações previstas nos processos ambientais

Etapas	Atividades	Alterações Ambientais	Ações e Medidas Recomendadas
IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA	Adequação às necessidades dos futuros usuários	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: relacionadas à qualidade de vida dos futuros usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • avaliar as necessidades dos futuros moradores, considerando a composição familiar e a localização de suas atividades de trabalho e educação; e • criar mecanismos de participação dos usuários nas outras etapas de planejamento.
SELEÇÃO DE ÁREAS	Identificação de problemas ambientais no local e entorno	<ul style="list-style-type: none"> • meio físico: deflagradas em áreas vizinhas e com possibilidade de atingir a área do empreendimento; e • meio antrópico: relacionadas com a qualidade de vida dos usuários advindas de fontes notáveis de problemas ambientais em áreas próximas. 	<ul style="list-style-type: none"> • pesquisar a região destinada ao empreendimento, identificando eventuais fontes próximas de problemas ambientais e levantando o passivo ambiental da área; • investigar as situações de risco, analisando a suscetibilidade a processos do meio físico, utilizando informações e dados básicos, tais como geologia, solos, declividades, pluviometria e histórico de eventos; • realizar mapa de risco potencial, considerando a inserção do empreendimento na área; • analisar ventos dominantes e verificar se estes não tendem a trazer emissões atmosféricas provenientes de lixões, indústrias e lagoas de tratamento de esgotos; • identificar a possibilidade e o custo de eliminação de risco da área do empreendimento; • no caso de impossibilidade técnica ou econômica de eliminação da fonte e/ou descontaminação da área destinada ao empreendimento (ou de atenuação aceitável de seus efeitos), contra-indicar a área; • no caso de fontes neutralizáveis, providenciar e documentar compromisso com a eliminação ou de atenuação aceitável de seus efeitos, identificando os níveis a obter, os prazos e os responsáveis pela execução e fiscalização; e • desenvolver programas interagindo os moradores com o entorno.
	Identificação da disponibilidade de infra-estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • nos três segmentos do meio ambiente: relacionadas à necessidade de construção do sistema viário, transporte coletivo, abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, redes locais de drenagem, fornecimento de energia elétrica, telefonia, equipamentos públicos e comunitários, assim como estabelecimentos comerciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • verificar a disponibilidade de infra-estrutura ou assegurar sua implementação, obtendo o compromisso com os órgãos competentes, estabelecendo metas, prazos e monitoramento.

(continua)

**Quadro 3 – Recomendações na fase de Planejamento,
considerando as alterações previstas nos processos ambientais**

(continuação)

Etapas	Atividades	Alterações Ambientais	Ações e Medidas Recomendadas
SELEÇÃO DE ÁREAS	Avaliação da compatibilidade ambiental com outros usos	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: relacionadas a conflitos com outros usos do solo previstos para a mesma área ou a incorporar no planejamento do município, tais como mineração, atividades agrícolas, reservatórios e unidades de conservação. 	<ul style="list-style-type: none"> • estudar a documentação referente ao planejamento da área/região, contemplando: <ul style="list-style-type: none"> - plano diretor do município; - planos de desenvolvimento específicos para a área/região; - potencialidade mineral, com análise de eventual oneração da área em relação aos títulos minerários junto aos órgãos competentes (requerimento de pesquisa e lavra). • pesquisar junto ao Poder Público local a necessidade/possibilidade de introdução, na legislação urbana, de mecanismos de diversificação de funções na área/região e ao mesmo tempo impeçam a implementação de fontes de problemas ambientais.
PROJETO	Elaboração de plano de desenvolvimento integrado	<ul style="list-style-type: none"> • nos três segmentos do meio ambiente, particularmente no meio antrópico. 	<ul style="list-style-type: none"> • recomendar a elevação do padrão de habitabilidade integrando o empreendimento no desenvolvimento urbanístico da cidade, com medidas para a instalação de infra-estrutura e serviços públicos, seu monitoramento e avaliações posteriores, em um processo contínuo de gestão, estabelecendo-se responsabilidades; • possibilitar o aumento do poder aquisitivo dos moradores, com um programa de desenvolvimento sustentável, com medidas como reestruturação tarifária e de financiamento; • corrigir problemas jurídicos de propriedade da terra em situações irregulares, tal como na construção de conjuntos para relocação de população de favelas, além de revisão de normas técnicas relativas a infra-estrutura e sistemas construtivos; e • promover a organização e o envolvimento da comunidade no processo de urbanização, principalmente na integração com a vizinhança e no trato dos espaços coletivos e públicos.
	Adequação às características geométricas do terreno	<ul style="list-style-type: none"> • meio físico: em consequência de tipologias de projeto inadequadas ao terreno, exigindo extensas terraplenagens e induzindo a ocorrência de instabilidades; • meio biótico: devido ao desmatamento e falta de projeto paisagístico; e 	<ul style="list-style-type: none"> • buscar novas tipologias, capazes de inverter práticas comuns de adaptação das características do terreno ao projeto, compatibilizando-as com o relevo, os processos do meio físico presentes ou potenciais e os parâmetros geotécnicos dos solos;

(continua)

Quadro 3 – Recomendações na fase de Planejamento, considerando as alterações previstas nos processos ambientais

(continuação)

Etapas	Atividades	Alterações Ambientais	Ações e Medidas Recomendadas
PROJETO	Adequação às características geométricas do terreno	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: devido às alterações dos processos do meio físico e biótico, elevando significativamente o custo do empreendimento e reduzindo a qualidade de vida dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • especificar procedimento de proteção do sistema viário contra processos erosivos; • elaborar e adequar o projeto de movimentos de terra, cuidando da especificação de proteção superficial e/ou de estruturas de contenção para taludes; • tratar, no projeto, de áreas que ficarão expostas a processos de meio físico, tais como erosões, assoreamentos, inundações e escorregamentos, devendo-se evitar que obras de contenção necessárias fiquem a cargo dos futuros moradores; e • elaborar e adequar o projeto de drenagem interna ao conjunto, com terminações do sistema de drenagem e sua conexão com redes do entorno ou sistemas localizados de lançamento, assegurando a preservação de terrenos vizinhos. A especificação de cuidados na implantação do sistema de drenagem deve permitir que este, ao término das obras, esteja totalmente livre, desobstruído e desassoreado.
	Localização de equipamentos públicos comunitários e de áreas comerciais	<ul style="list-style-type: none"> • meio físico: pelo uso inadequado do terreno previsto para equipamentos públicos e comunitários, causando contaminação do solo e da água, e instabilizações de vertentes; • meio biótico: pelo abandono de áreas destinadas a parques e jardins; • meio antrópico: pela redução da qualidade de vida dos usuários, na falta de equipamentos públicos, comunitários e áreas comerciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • tolerar localização periférica dessas áreas somente quando junto a trechos tipicamente urbanos, já ocupados e consolidados no entorno; e • utilizar, nas áreas de lazer, massas de vegetação com fisionomia florestal semelhante às matas nativas da região, respeitando o espaço e as características naturais do local.
	Adequação às características do clima local	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: reduzindo a qualidade de vida dos usuários com desconforto térmico e exigindo compensações com maior consumo de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> • adequar ao clima local as características das unidades habitacionais típicas e de suas formas de implementação no conjunto, visando otimizar o desempenho quanto ao conforto ambiental.
	Planejamento do projeto de infra-estrutura interna	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: pela redução da qualidade de vida dos usuários, na falta de infra-estrutura interna. 	<ul style="list-style-type: none"> • adotar redes de água, esgoto, eletricidade e iluminação pública, internas ao conjunto, assegurando-se o atendimento adequado a todas as unidades; • adotar a disposição do posteamento, assegurando-se sua não interferência em acessos a unidades/condomínios;

(continua)

Quadro 3 – Recomendações na fase de Planejamento, considerando as alterações previstas nos processos ambientais

(continuação)

Etapas	Atividades	Alterações Ambientais	Ações e Medidas Recomendadas
PROJETO	Planejamento do projeto de infra-estrutura interna	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: pela redução da qualidade de vida dos usuários, na falta de infra-estrutura interna. 	<ul style="list-style-type: none"> • adotar a iluminação pública nos arruamentos e áreas públicas previstas (incluindo sistemas de lazer, áreas destinadas a equipamentos públicos, comunitários e comércio), assegurando-se sua suficiência; • verificar as possibilidades de circulação viária interna e de acesso à malha urbana, estabelecendo sua correção; • identificar a existência de redes locais de drenagem pública e verificar sua capacidade em receber os novos fluxos de água concentrados que terão origem no conjunto. Caso a rede não esteja adequada ao recebimento dos novos fluxos, obter compromisso documentado de sua adequação em tempo hábil; • no caso de inexistência de rede pública de drenagem na região e de haver previsão de construção no local, obter documentação de compromisso de implementação. Se não houver previsão para sua construção, identificar pontos mais favoráveis de concentração e lançamento. Observar, também, a necessidade de previsão de obras de extremidade no sistema de drenagem, como dissipadores de velocidade de escoamento e vertedouros; e • atrelar a entrega de unidades à implantação completa do sistema de drenagem do conjunto, destacando a execução de obras de destinação, no entorno, das águas captadas.
	Planejamento da disposição e encaminhamento do lixo domiciliar	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: pela redução da qualidade de vida dos usuários e, eventualmente, no custo de adaptações futuras ou receitas de recicláveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • calcular as dimensões das lixeiras destinadas ao lixo comum de acordo com o número previsto de moradores e a periodicidade da coleta pública; • projetar a localização das lixeiras em local de fácil acesso pelos moradores e que sejam também adequadas à retirada pelas empresas coletoras; e • prever espaços de coletores para recicláveis nos andares dos prédios de apartamentos e para seu depósito e armazenamento nas áreas comuns.
	Adaptação cultural	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: em relação à preservação de valores culturais específicos e importantes de cada região. 	<ul style="list-style-type: none"> • verificar a ocorrência de traços culturais diferenciados na região e, constatadas particularidades relevantes, procurar sua efetiva incorporação ao projeto.

(continua)

Quadro 3 – Recomendações na fase de Planejamento, considerando as alterações previstas nos processos ambientais

(continuação)

Etapas	Atividades	Alterações Ambientais	Ações e Medidas Recomendadas
PROJETO	Cuidados com a privacidade	<ul style="list-style-type: none"> • meio antrópico: relacionadas à qualidade de vida dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> • verificar se o projeto assegura privacidade visual adequada aos moradores, no interior das moradias; e • verificar se não há circulações públicas junto a janelas de unidades.
	Escolha dos componentes construtivos e modulação	<ul style="list-style-type: none"> • meio físico: relacionadas à geração de entulhos na obra; e • meio antrópico: relacionadas ao custo da obra e geração de empregos. 	<ul style="list-style-type: none"> • verificar a adequação do projeto à modulação dos componentes construtivos a empregar, ponderando dentre os tipos disponíveis no mercado, de forma a reduzir perdas; • observar se o sistema construtivo privilegia a utilização de materiais e componentes construtivos de produção local ou regional, ou se tem risco ambiental potencial, em razão da incorporação de resíduos industriais, ou se tem desempenho potencial satisfatório, fundamentalmente sua durabilidade; • buscar informações que permitam analisar o desempenho ambiental dos componentes construtivos durante todo o seu ciclo de vida; e • observar se o sistema construtivo adapta-se às características da mão-de-obra e de recursos técnicos locais.

3.2 CONSTRUÇÃO

A fase de construção do empreendimento envolve atividades com maior interferência no ambiente, compreendendo desde alterações nos processos naturais de movimentação de massa, a partir das terraplenagens e obras para execução da infraestrutura e edificações, até a geração e disposição de entulhos resultantes. A finalização dessa fase constitui, geralmente, a etapa de paisagismo, onde a vegetação também participa enquanto contenção, tal como na proteção ao processo erosivo de vertentes.

As principais etapas e atividades da fase de construção são apresentadas a seguir, considerando as conseqüências de ações inadequadas dessa fase e recomendando procedimentos para sua abordagem ambiental integrada.

3.2.1 Terraplenagem

Trata-se do movimento de terra necessário para amoldar os terrenos para a construção de uma obra, constituindo-se em um conjunto de operações de escavação, transporte, disposição e compactação de terras,