



Legislação e ocupação de encostas

Há, no Brasil, um degrau muito pronunciado entre as leis e seus reflexos na realidade. Muitas vezes, textos legais minuciosamente elaborados por técnicos, juristas, políticos etc, agregando o conhecimento de ponta na área tratada, não são capazes de se impor. Esta questão geral permeia, com grande vigor, a questão da ocupação urbana de encostas, principalmente no que diz respeito à legislação de natureza ambiental. No campo das leis de cunho urbanístico, uma cultura profundamente arraigada no meio técnico correspondente ao urbanismo (cujas origens são estudadas no Capítulo 1) tem mostrado uma profunda inadequação com relação à ocupação de encostas, e se traduz em normas pensadas para um mundo plano, ideal.

Inicialmente, cabe destacar que limites gerais à ocupação de encostas no Brasil, no que diz respeito a faixas de declividades máximas aceitáveis para a ocupação, são bastante vagas. Com reflexos mais notáveis neste sentido, pode-se afirmar que na legislação federal brasileira apresentam-se apenas duas principais leis associadas ao assunto. A primeira, ainda que não possua correlação explícita com o uso urbano do solo, está contida no Código Florestal (Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965), que define, em seu Artigo Segundo, que independentemente do tipo de vegetação presente e da situação do terreno (se urbano ou rural), fica

proibido o desmatamento nas encostas (ou partes destas) com declividades superiores a 45° (o equivalente a 100%) na linha de maior declive e nos topos de morros, montes, montanhas e serras.

Como consequência indireta do prescrito no Código Florestal (pela permissão do desmatamento em encostas até determinado limite de declividade), infere-se que a ocupação urbana de encostas pode, teoricamente, abranger terrenos de declividade de até 100% (45°). Cabe comentar que este limite não reflete um respaldo técnico nas áreas da geologia e da geotecnia, podendo até mesmo ser considerado, para muitos tipos de terrenos, no Brasil, como bastante exagerado.

Além do Código Florestal, a *Lei Lehmann* (Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979), esta sim de cunho essencialmente ligado ao uso urbano do solo, determina que não será permitido o parcelamento

...em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

Ainda que a Lei Lehmann remeta a ocupação de áreas com declividades acima de 30% a análises específicas, não estabelece efetivamente um limite superior de declividade a observar. Prevalece, portanto, a definida (indiretamente) pelo Código Florestal, que é de 45° (100%).

No âmbito estadual (para o caso do Estado de São Paulo) e municipal (para o caso do Município de São Paulo), não se encontram também menções explícitas, na legislação, que definam claramente limites superiores de declividades de terrenos a ocupar. Na legislação municipal de São Paulo,

faz-se menção, isto sim, como será visto mais adiante, à declividade máxima a observar em lotes, o que não impede que terrenos de maior declividade sejam adaptados, através de terraplenos, aos limites legais.

Para se entender, num âmbito mais específico, a legislação associável à ocupação urbana de encostas, torna-se inicialmente necessário fragmentar as leis envolvidas segundo dois grandes grupos.

Num primeiro grupo, situam-se leis de origem ambiental: encostas estão incluídas, muitas vezes, em áreas sob proteção ambiental, com variadas restrições à ocupação ou, simplesmente, com ocupação proibida, quer por motivos geológico-geotécnicos, quer como elementos importantes da paisagem, quer ainda por abrigar, eventualmente, espécies animais e/ou vegetais protegidas ou, finalmente, porque sua ocupação pode também, por condições precárias de geotecnia e saneamento, comprometer áreas e cursos d'água a jusante. Este último aspecto é de particular relevância, pois morros ocupados de forma inadequada podem significar riscos para as baixadas, o que é ainda mais sensível, por exemplo, em áreas de proteção a mananciais de água de abastecimento.

Num segundo grupo de leis inserem-se as que disciplinam o uso urbano do solo e as questões correlatas, englobando requisitos a observar no parcelamento do solo, nos loteamentos, nos conjuntos habitacionais de interesse social e nas edificações em geral.

Nos dois grupos mencionados incluem-se leis federais, estaduais e municipais. Sem se pretender aqui estabelecer um recorte geográfico, far-se-á uma abordagem mais centrada em leis de São Paulo (Estado, Região

Metropolitana e Município). Tem-se consciência, porém, que as constatações para São Paulo são, em sua maioria, extensíveis à grande maioria das metrópoles e dos municípios brasileiros com encostas.

3.1 - Legislação de natureza ambiental

3.1.1 - Leis ambientais e encostas

A preocupação com questões ambientais vem gerando a delimitação de um número cada vez maior de áreas com restrições à ocupação e, dentre estas, encostas são especificamente ou circunstancialmente incluídas.

Como afirmam SILVA e FORNASARI FILHO (1992)¹, p.1, em trabalho que compila informações sobre áreas do estado de São Paulo sob proteção ambiental (por leis estaduais e federais), havia à época da elaboração da publicação citada, no estado, um total de 205 áreas protegidas, situadas em 190 municípios. Observe-se que não estão aí incluídas as áreas sob proteção de leis ambientais municipais, que têm também proliferado de maneira expressiva. Afirmam ainda os mesmos autores (p.1) que:

...os diplomas de proteção são expedidos com variados objetivos de conservação e vinculam estas unidades a diferentes órgãos administrativos, o que torna o assunto bastante complexo.

O CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, apud. SILVA E FORNASARI FILHO (1992), p.9, através de diversas resoluções, define treze tipos de áreas que denomina Unidades de Conservação Ambiental, conforme segue:

- Área de Proteção Ambiental - APA
- Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE
- Estação Ecológica
- Floresta Estadual (ou Municipal)
- Floresta Nacional
- Horto Florestal
- Jardim Botânico
- Jardim Zoológico
- Monumento Natural
- Parque Estadual (ou Municipal)
- Parque Nacional
- Reserva Biológica
- Reserva Ecológica

Além dessas, existem outras áreas sob proteção, que Silva e Fornasari denominam por Áreas Correlatas (às unidades de conservação), que são igualmente definidas pelo Poder Público, com o objetivo de proteção, preservação, ou controle ambiental, de 26 tipos, conforme segue:

- Área Especial de Interesse Turístico
- Área de Interesse Especial
- Área Natural Tombada
- Área sob Proteção Especial - ASPE
- Estação Experimental (Reserva de Preservação Permanente)
- Estância
- Estrada Parque
- Local de Interesse Turístico- Monumento Cultural
- Parque de Caça
- Parque Natural
- Parque Ecológico

¹ SILVA, W.S. et FORNASARI FILHO, N. (1992). Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo.

- Refúgio de Vida Silvestre
- Região Ecológica
- Reserva de Biosfera
- Reserva Estadual
- Reserva Extrativista
- Reserva de Fauna
- Reserva Florestal
- Reserva Indígena
- Reserva Particular do Patrimônio Cultural
- Reserva do Patrimônio Cultural
- Reserva do Patrimônio Mundial
- Reserva Particular de Fauna e Flora
- Rio Cênico
- Viveiro Florestal

Destaca-se ainda que, para o caso do Estado de São Paulo (o que se repete também em outros estados), outras áreas específicas são objeto de proteção ambiental de naturezas variadas (áreas especialmente protegidas), para as quais o Poder Público federal, estadual, metropolitano ou municipal estabelece restrições específicas à ocupação. Entre estas, destacam-se leis que tratam, no Estado de São Paulo, por exemplo:

- do uso do solo nas áreas de proteção aos mananciais;
- do uso do solo metropolitano; e
- do uso do solo e/ou de restrições a determinadas atividades industriais em áreas ou regiões localizadas, tais como:
 - . a bacia e o vale do rio Paraíba do Sul
 - . a bacia e o vale do rio Paranapanema
 - . as áreas de drenagem do rio Piracicaba
 - . a bacia do rio Itapetininga
 - . o vale do Ribeira
 - . o vale do Tietê

- . a serra do Itapeti
- . a Região Metropolitana de São Paulo
- . a bacia do rio Pardo
- . a Mata Atlântica
- . a Serra do Mar
- . a zona costeira
- . o complexo estuarino lagunar de Iguape e Cananéia

A leitura das listagens de Unidades de Conservação, de Unidades Correlatas e de outras áreas sob proteção pode, em alguns casos, conduzir a falsas impressões: áreas protegidas cujas denominações sugerem algo muito distanciado de formações urbanas estão hoje nos calcanhares de cidades ou se sobrepõem total ou parcialmente a perímetros urbanos, principalmente nos estados com rede urbana mais expressiva. Neste sentido, vale mencionar que, apenas no município de São Paulo (SP), havia até 1991, entre 27 áreas protegidas por leis federais e estaduais (excluídas as municipais) de diversas naturezas, cinco Reservas Indígenas (Jaraguá, Krukutu, Barragem, Rio Branco e M'Boi Mirim). Áreas de Proteção Ambiental (APAs) diversas abrangem também inúmeras porções de perímetros urbanos através do estado, e assim por diante.

Nas definições legais de cada tipo de Unidade de Conservação e de cada Unidade Correlata são encontradas apenas menções indiretas a restrições à ocupação de encostas (através de termos como “*paisagens naturais de interesse, por suas características geomorfológicas, geológicas, pedológicas etc*”), onde o enquadramento mais preciso da restrição fica na dependência de interpretações, não sendo possível uma análise específica satisfatória. Menções claras somente se verificam nas definições referentes às APAs e às Reservas Ecológicas.

As APAs constituem Unidades de Conservação destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais existentes dentro de seu perímetro. Sua regulamentação pressupõe a elaboração de um zoneamento ecológico-econômico, estabelecendo normas de uso, condições bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas, culturais e outras, podendo abranger propriedades públicas e privadas, como descrevem SILVA e FORNASARI FILHO (1992), p.14. No especificamente associado ao presente trabalho, que se circunscreve, por excelência, ao uso urbano do solo, a aprovação de projetos de urbanização em APAs requer sua análise pela entidade administradora correspondente (no caso do Estado de São Paulo, pela Secretaria do Meio Ambiente). Aos projetos de ocupação urbana em APAs, impõem-se as seguintes exigências, de acordo com SILVA E FORNASARI (1992)², p.15:

- adequação com o zoneamento ecológico-econômico da área;
- implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos;
- lotes de tamanho mínimo suficiente para o plantio de árvores em, pelo menos, 20% da área do terreno;
- programação de plantio de áreas verdes com uso de espécies nativas;
- traçados de ruas e lotes comercializáveis adequados à topografia, com inclinação inferior a 10%.

Note-se que a última exigência listada praticamente inviabilizaria, em APAs, a ocupação urbana de encostas.

Ainda de acordo com Fornasari e Silva, nas Reservas

Ecológicas que constituem florestas e demais formas de vegetação consideradas de preservação permanente, exclui-se qualquer tipo de desmatamento (e, como consequência, qualquer tipo de ocupação urbana), nas seguintes situações, dentre outras:

- no topo de morros, montes e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base;
- nas linhas de cumeada, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura, em relação à base do pico mais alto da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a 1.000 metros;
- nas encostas ou parte destas, com declividade superior a 100% ou 45° na sua linha de maior declive;
- nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais;
- em altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a sua vegetação;
- nas áreas metropolitanas³, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos, definidos por Lei Municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observando-se o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo...;
- nas montanhas ou serras, quando ocorrerem dois ou mais morros, cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a 500 metros a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura em relação à base do morro mais baixo do conjunto.

² SILVA, W.S. et FORNASARI FILHO, N. (1992). Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo.

³ Apesar de o termo metropolitanas ser o utilizado neste ponto do texto da lei, acredita-se tratar-se de um erro de revisão, uma vez que a provável idéia pretendida seria nas áreas urbanas, estas sim definidas por leis municipais (nota do autor).

A delimitação de Reservas Ecológicas independe da localização geográfica da área afetada, abrangendo quaisquer pontos do território nacional onde haja vegetação sob proteção, incluindo até mesmo áreas urbanas ou metropolitanas.

Destaca-se ainda que o Código Florestal, neste aspecto, sobrepõe-se com maior rigor às características definidas para áreas sob proteção do tipo Reserva Ecológica. No Código, a proibição do desmatamento não se refere apenas a espécies vegetais com particular interesse de preservação (como é o caso das Reservas Ecológicas), mas se estende a qualquer tipo de vegetação.

Ainda que o trato específico da questão particular das encostas seja aparentemente restrito na legislação ambiental, a possibilidade de uma encosta estar situada em área com algum tipo de proteção ambiental é alta. Tomando-se o caso do Estado de São Paulo como exemplo, vale recordar que são protegidos por leis ambientais, entre outros:

- diversos vales de rios, o que interfere na possibilidade de ocupação de eventuais encostas lindeiras;
- a Serra do Mar (e, conseqüentemente, todas as suas encostas), que abrange os municípios litorâneos do Estado, os serranos e os lindeiros à Serra, no planalto;
- a Mata Atlântica, que ocupa predominantemente encostas;
- a zona costeira, onde são freqüentes os morros; e
- as áreas de proteção aos mananciais

Cabe salientar mais uma vez que as Unidades de Conservação ou Correlatas (ou áreas específicas de proteção ambiental) não implicam, necessariamente, na interdição do uso urbano do solo, mas suas restrições devem ser consideradas na elaboração de projetos. Porém, identificar

se uma área está sob algum tipo de proteção ambiental é hoje uma tarefa árdua e, às vezes, inconclusiva: nela envolvem-se inúmeros órgãos federais, estaduais e municipais, responsáveis pela sua gestão e regulamentação. Só no Estado de São Paulo, podem ser relacionados, entre outros, os seguintes órgãos federais e estaduais:

Federais:

- IBPC – Instituto Brasileiro do Patrimônio Cultural
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- FUNAI – Fundação Nacional do Índio

Estaduais:

- SMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente
- CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado
- Instituto Florestal -órgão da SMA - (Secretaria do Meio Ambiente)
- Institutos Agrônomo, de Botânica, de Zootecnia e outros congêneres
- Departamento de Apoio ao Desenvolvimento das Estâncias

Além desses, envolvem-se, de acordo com o tipo de proteção a que se submete a área, inúmeros outros órgãos municipais, estaduais e federais, o que nos dá uma primeira noção das dificuldades na tramitação e aprovação de projetos.

Como agravante, ao grande número de órgãos públicos envolvidos no assunto, agrega-se um nível de regulamentação ainda incipiente, às vezes inexistente, de muitas das áreas protegidas, o que vem congelando, pelo menos do ponto de vista formal, a ocupação urbana. Neste quadro, muitos municípios situados em áreas sob proteção

ambiental encontram-se de mãos atadas para a implementação de planos de desenvolvimento urbano.

Além da complexidade do emaranhado de órgãos envolvidos destaca-se ainda a própria complexidade de algumas das leis, cujo entendimento fica às vezes dificultado ou até mesmo impossibilitado, até mesmo para profissionais de projeto e, com maior razão, para o cidadão comum.

3.1.2 - Legislação ambiental e realidade

A nossa legislação ambiental constitui, em boa medida, uma reação à ocupação desordenada e agressiva imposta tanto pela especulação imobiliária quanto, involuntariamente, pela população carente, respondendo também à pressão dos ambientalistas do âmbito nacional e internacional. Na elaboração de leis, por cautela, os técnicos envolvidos nos órgãos ambientais preferem pecar por excesso que por falta, tendendo a proibições generalizadas e a regulamentações complexas, gerando lentidão ou impossibilidade de tramitação, por exemplo, de novos empreendimentos imobiliários em áreas ambientalmente protegidas, incluindo-se aí os destinados às camadas de baixa renda.

À profusão de áreas sob proteção, porém, não se agrega uma máquina de fiscalização proporcional e, muito menos, traçam-se políticas paralelas e eficazes de habitação para a população de baixa renda. Como resultado, áreas protegidas em geral, e áreas em encostas, protegidas ou não, em particular, continuam em regime expressivo de expansão de ocupação, à margem de qualquer lei. Fechando os olhos para a realidade, o Estado contenta-se em barrar teoricamente as ocupações, ao mesmo tempo em que elas se alastram.

Exemplo típico e ilustrativo deste fato é o da própria Lei de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo (Lei estadual nº 898, de 1º de novembro de 1975, regulamentada pela Lei nº 1.172 de 17 de novembro de 1976). Do ponto de vista técnico, o nível de elaboração deste instrumento legal é primoroso e detalhado, o que o tornou também muito complexo. Tendo em vista que muitos dos municípios afetados eram recém egressos de economias rurais e que não dispunham de corpos técnicos capazes de compreender e aplicar satisfatoriamente o diploma legal, criou-se uma certa dependência do sucesso da legislação à assistência técnica da instância metropolitana, cuja atuação, no caso da Região Metropolitana da Grande São Paulo, foi se arrefecendo nos últimos anos.

Os principais efeitos objetivados pela legislação não se verificaram. Nos mais de 20 anos passados a partir da regulamentação da Lei de Proteção aos Mananciais, inúmeras das áreas protegidas foram ocupadas de maneira absolutamente inadequada, gerando-se vários focos de contaminação. Este fato deveu-se a um emaranhado de fatores. Porém, em última instância, deve-se principalmente à incapacidade do Poder Público em abrir, paralelamente às proibições, alternativas satisfatórias para a questão da habitação de interesse social nas regiões envolvidas.

Em curto período de tempo, a administração pública local, em municípios recém egressos de uma atividade predominantemente rural, passa a administrar um intenso processo de urbanização que, em certa medida, não lhe diz respeito e, ainda sob o peso de uma legislação rigorosa de uso do solo, também gerada sem sua participação.

Neste quadro, ainda que não seja justificável, é pelo menos compreensível que não se impeça a formação de

favelas e de outros assentamentos precários clandestinos, muitas vezes situados em morros ou à margem de cursos d'água, direta ou indiretamente conectados ao reservatório.

Evidentemente pesam neste processo, ainda, interesses de proprietários locais ou forasteiros, na especulação com terras interditadas. Mas não se pode perder de vista que a demanda de terrenos em loteamentos populares é forte e não encontra ofertas formais.

Nas encostas em áreas de proteção aos mananciais passam também a brotar, então, assentamentos precários, às vezes em trechos de altíssima declividade, com riscos evidentes, propiciando, através de movimentos de terra fora de padrões tecnicamente aceitáveis e de lançamentos de esgotos *in natura*, o assoreamento e a contaminação, por exemplo, do reservatório de Guarapiranga.

Note-se que encostas também são áreas parcialmente interditadas à ocupação pela própria legislação de proteção aos mananciais, como determina a Lei nº 1.172 de 17 de novembro de 1976 em seu Artigo 2º, inciso VII, que considera como não passíveis de ocupação, entre outras,

... VII - As áreas onde a declividade média for superior a 60%, calculada a intervalos de 100 metros a partir do nível de água máximo dos reservatórios públicos existentes e projetados, e dos limites do alveo dos rios, sobre as linhas de maior declive.

A ineficácia da Lei de Proteção aos Mananciais conduziu, na década de 1990, ao desenvolvimento de mega-projeto, denominado Programa de Saneamento Ambiental

da Bacia do Guarapiranga, destinado a sanear o Reservatório, que assumira condições de contaminação alarmantes, principalmente em função dos inúmeros setores habitacionais problemáticos surgidos a despeito da legislação. Entre suas principais metas, o programa contemplou o equacionamento de alternativas para a remoção de favelas em encostas e em margens de cursos d'água e/ou sua urbanização, estimando-se a necessidade de, no mínimo, produzir 1.860 novas habitações. Neste contexto, a CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo) foi chamada para desenvolver estudos de alternativas, tendo encontrado entraves quase irremovíveis à sua atuação convencional, através de conjuntos, como manifesta, para o caso de Itaipirica da Serra, através de texto contido no documento *Unidade de Gerenciamento do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga* (1994)⁴, pp. 12-13:

“O Município de Itaipirica da Serra, por se encontrar em área de proteção aos mananciais, não encontra as mesmas condições de São Paulo e Embu para construção de conjuntos habitacionais dadas as restrições de parcelamento do solo. A alternativa que vem sendo estudada prevê o levantamento de terrenos/ lotes urbanos regularmente existentes face à legislação vigente, e construção de unidades habitacionais unifamiliares para posterior comercialização, dentro da mesma sistemática do atendimento convencional da CDHU.

Esta pesquisa de áreas já se encontra em curso, mas não está

⁴ UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA DO GUARAPIRANGA (1994). Programa de saneamento ambiental da Bacia do Guarapiranga. V.4. Plano geral de reassentamento.

concluída pois depende de um levantamento bastante detalhado. Assim, o prazo de produção destas unidades deve ser bastante longo em relação aos usualmente observados, sendo as remoções iniciais (94/95) atendidas pelo mecanismo da Carta de Crédito...”

Percebe-se, nesta citação, que as dificuldades criadas à ocupação habitacional formal, nas áreas protegidas, revertem-se agora contra a própria atuação convencional do poder público.

A ausência de alternativas formais para atender a uma elevada pressão por espaços habitacionais, combinando-se com fortes interesses do setor imobiliário acaba dando espaço a novos e refinados recursos para comercializar terras com uso praticamente interditado. Como exemplo, proprietários de terras fomentam, indiretamente, a formação de cooperativas de interessados, às quais vendem suas áreas. Os cooperados, geralmente num fim de semana, derrubam a mata eventualmente existente na área, delimitam seus lotes (de acordo com projetos previamente elaborados) e dão início imediato à construção de habitações. Instala-se aí um problema social (e político): dificilmente o administrador público local optará pelo uso da força para a retirada dos ocupantes que, no geral, são bastante organizados e conseguem permanecer.

Fatos como este impulsionam hoje o meio técnico a novas reflexões, quando se encontrava em curso a revisão da Lei de Proteção aos Mananciais. Percebia-se claramente que a simples proibição não assegura a preservação, mas apenas dá espaço ao surgimento de soluções informais espontâneas, e no geral problemáticas. A simples intenção de, por exemplo, consolidar os assentamentos precários hoje existentes, dotando-os de toda a infra-estrutura necessária para a neutralização de seus efeitos sobre o reservatório, já

vem enfrentando o forte antagonismo dos ambientalistas mais radicais, cuja aspiração é a remoção efetiva dos assentamentos.

As referências feitas à Lei de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo, no âmbito do presente trabalho, visam simplesmente demonstrar que a proibição do uso habitacional do solo por motivos ambientais, seja em função de mananciais, seja ainda por qualquer outro motivo entre os arrolados no início do presente capítulo, não encontra rebatimento satisfatório na realidade. Neste contexto, esperar que a legislação de natureza ambiental seja capaz de barrar, por si só, ocupações problemáticas em encostas, mostra-se como uma postura ingênua e afastada da realidade.

Acredita-se que, ao invés de adotar proibições ou restrições generalizadas, a legislação de natureza ambiental deveria incorporar as possibilidades oferecidas pelo desenvolvimento tecnológico e indicar possibilidades de ocupações, até mesmo densas, em trechos criteriosamente delimitados no interior de áreas protegidas, mesmo que estabelecesse, para tanto, parâmetros técnicos rígidos de concepção, implantação, uso e monitoramento, adequados aos resultados ambientais pretendidos. Proibir ou restringir, sem a criação paralela de alternativas, tem significado, apenas, incentivar o inadequado.

No caso específico de encostas, se o Estado se antecipasse à improvisação, promovendo ele mesmo a ocupação com critérios adequados, teria menos problemas ambientais, sociais e de segurança geotécnica a curto, médio e longo prazos e conseguiria ainda, junto à população beneficiada, agora pouco mais próxima à cidadania (através de condições mais dignas de moradia), parceiros mais prováveis na preservação ambiental.

3.2 - Leis relacionadas ao uso do solo urbano

Em alguns pontos do presente trabalho sugeriu-se que, muitas vezes, associam-se riscos à ocupação desordenada, espontânea, de encostas. Esta tônica pode conduzir à conclusão errônea de que, se aplicássemos aos morros a normalização vigente na cidade formal, estaríamos assegurando boas ocupações. Nesta parte do trabalho, através de considerações sobre a legislação urbana de São Paulo, mostra-se a inadequação das leis no que diz respeito à ocupação de encostas. Mostra-se que, contraditoriamente, a observância da legislação vigente tende, nesta situação, até mesmo a conduzir a ocupações inadequadas.

Não há vestígio, na legislação paulistana, de posturas urbanísticas específicas para encostas, ou de princípios gerais para sua ocupação, como se sugere (ainda que de maneira bastante discutível), por exemplo, no âmbito estadual: a FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA (1981)⁵, p.32, considera que ocupações de baixa densidade são mais adequadas a encostas, associando-as preferencialmente a ocupações destinadas à população de alta renda. No mencionado trabalho da Fundação, destinado a orientar a elaboração da legislação urbana nos municípios paulistas, sugere-se:

“Nos terrenos com declividade igual ou superior a 30%, só será permitido o parcelamento do solo quando os lotes resultantes tiverem área não inferior a 2.500 m² e só puderem ser ocupados por uma única habitação, cuja área construída não deverá ultrapassar o coeficiente de aproveitamento de 0,2”.

Ainda que ocupações de baixa densidade em

encostas, demandando alterações discretas de terreno, possam conduzir a ocupações seguras, cabe comentar que é perfeitamente possível, do ponto de vista geotécnico, de arquitetura e de urbanismo, utilizar ocupações bastante densas em encostas. Muitos padrões de implantações habitacionais adensadas, através de tipologias específicas de desenho urbano e de edificações, podem definir verdadeiras estruturas de contenção capazes de conferir à encosta uma estabilidade até mesmo superior à natural. A definição de “áreas mínimas a adotar em lotes”, neste contexto, não é assim um instrumento tecnicamente embasado. Além disso, através deste tipo de restrição, pode-se mais uma vez conduzir, através das restrições, ao desenvolvimento de ocupações informais, o que, como já foi dito, tende a resultar em sérios problemas.

Na legislação urbanística paulistana, de um ponto de vista mais geral, menções - apenas implícitas - à ocupação de encostas são feitas através de declividades máximas permitidas em loteamentos, mas como declividades resultantes do parcelamento do solo, sem nenhuma referência à declividade original, natural dos terrenos.

No âmbito do município de São Paulo, as leis conduzem ainda, via de regra, a alterações de grande monta nos terrenos em encostas. É o caso, por exemplo, da lei nº 9.413, de 30 de dezembro de 1981, que permite, para loteamentos populares, declividades de até 30%, em 70% dos lotes, mas abre para o restante a possibilidade de lotes com até 45% de declividade. No caso de parcelamentos de padrão médio, são admitidos lotes com declividades de até 45%.

Nos loteamentos de alto padrão, a lei admite lotes

⁵ FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA. (1981). CEPAM. Diretrizes para o controle de obras no município - Código de obras / Lei de loteamentos.

com declividades superiores a 45%, não estipulando um valor máximo. Observe-se ainda que, através de terraplenos, é possível obter lotes com declividades de 30% ou 45% em terrenos de declividade bastante superior. A mesma lei (Lei Municipal nº 9.413) estabelece faixas de declividades máximas a observar para a implantação de áreas verdes e de áreas institucionais: pelo menos 50% das áreas verdes devem se situar em terrenos com declividade inferior a 30%. Para áreas institucionais só podem ser destinados terrenos com, no máximo, 15% de declividade. Como decorrência, em terrenos acidentados, os loteadores acabam lançando mão de extensos terraplenos para atingir as situações exigidas.

Ao fixar declividades para lotes habitacionais ou institucionais, a legislação acaba também ignorando a possibilidade de adoção de boas soluções de projeto, tanto para habitações quanto para equipamentos comunitários (escolas, creches, postos de saúde, etc.) específicos para terrenos mais declivosos, com tipologias que não se baseiam no princípio do simples loteamento, capazes de evitar maiores movimentos de terra e favorecendo a segurança.

Como já foi dito anteriormente, o parcelamento do solo para fins urbanos deve seguir, em primeiro lugar, a Lei Lehmann (Lei federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979), que exige, para loteamentos a situar em declividades superiores a 30%, pareceres específicos das autoridades competentes.

No caso da Região Metropolitana de São Paulo, a responsabilidade de análise de projetos de loteamentos para terrenos com declividades iguais ou superiores a 30% é de alçada da Secretaria de Estado dos Negócios Metropolitanos, de acordo com a Resolução SNM nº 036/81, de 14 de maio de 1981. Tal resolução, ainda que contemple, em seus artigos,

exigências cujo claro objetivo é a implantação de loteamentos mais seguros e menos predatórios, esbarra fatalmente com exigências de âmbito municipal relativas, por exemplo, a requisitos geométricos de sistema viário a observar, mais adiante estudados, que acabam neutralizando as boas intenções.

Vale a pena, de qualquer forma, citar como ilustração o Artigo 3º da mencionada Resolução, o qual apresenta, entre outras recomendações, a seguinte:

“...O projeto de parcelamento do solo e as especificações de sua execução, devem ser elaborados considerando:”

a) a implantação do sistema viário ajustado à conformação do terreno, reduzindo-se ao máximo o movimento de terra e assegurando proteção adequada às áreas vulneráveis;...

Quando se consideram, porém, os requisitos geométricos preconizados na legislação municipal, tais como dimensões requeridas no sistema viário, gabaritos de edificações, frentes, fundos e áreas mínimas de lotes, recuos mínimos obrigatórios de edificações, áreas mínimas a destinar a equipamentos comunitários etc., vão se somando fatores que têm influência negativa na própria segurança na ocupação de encostas. Tais fatores dificilmente podem ser analisados isoladamente, pois se encontram imbricados, na realidade, num “projeto de projeto” de cidade, baseado no parcelamento, à exaustão, do solo, que a própria legislação urbana na realidade preconiza, e que não se presta adequadamente às encostas.

Em loteamentos em encostas, o traçado e o dimensionamento do viário, definindo a conformação das quadras, acabam também condicionando a disposição dos lotes e das futuras edificações. Sua concepção influi, assim, não só em movimentos de terra para sua própria implantação, como também em movimentações futuras de

terra para a adaptação dos terrenos à edificação. Em vias principais, por exemplo, onde há, por lei, necessidade de adoção de grandes larguras e baixas declividades, a disposição assumida, em encostas, tende a ser mais próxima à direção das curvas de nível, gerando grandes cortes e aterros para sua construção e criando, às suas margens, lotes “ortogonais” às curvas de nível, altamente desfavoráveis à implantação de edificações convencionais. E justamente as tipologias mais convencionais tendem a ser as adotadas, na ocupação, exigindo-se adaptações de terreno, com novos e volumosos movimentos de terra.

Deposita-se ainda, no viário, toda uma série de expectativas referentes a outros requisitos do urbanismo que não a circulação, como, por exemplo, o da insolação adequada, e busca-se assegurar através de generosas larguras de vias tais condições, muitas vezes com inadequações gritantes.

3.2.1 - Legislação, sistema viário e encostas

Há um notório conflito entre critérios e leis usualmente observados na concepção e dimensionamento do sistema viário e a estabilidade de terrenos e o uso mais racional do solo em encostas. Destacam-se quatro principais características do viário que interferem fortemente na ocupação deste tipo particular de terreno: a largura exigida para as vias, as declividades máximas permitidas, o traçado geral a adotar e, finalmente, a tolerância à adoção de lotes ou unidades habitacionais atendidas, exclusivamente, por vias para pedestres, combinada com desníveis e distâncias considerados a percorrer a pé. Note-se que as duas primeiras características são alvos de prescrições rígidas na legislação, enquanto as duas últimas, apesar de encontrarem algumas limitações legais explícitas, são cercadas, isto sim, por arraigados preceitos técnicos que,

no mais das vezes, conduzem a soluções inadequadas.

Expõem-se, a seguir, considerações gerais sobre cada um destes assuntos, tomando-se por parâmetro a legislação vigente no Município de São Paulo, por se tratar de um referencial mais completo e exigente, com profundas influências nas legislações de outros municípios do estado e do país.

Num âmbito mais geral, a legislação paulistana prevê três tipos básicos de vias (Lei Municipal nº 9413/81), abrangendo:

- as destinadas exclusivamente a veículos (vias expressas);
- as de uso misto (veículos-pedestres); e
- as exclusivas para pedestres.

No âmbito geral, as vias exclusivas para pedestres são entendidas apenas como ligações entre vias de uso misto que apresentem comprimento mais longo (ligações intermediárias em quadras extensas), com o intuito de reduzir o percurso para os pedestres.

Ainda num âmbito geral, obedece-se ao pressuposto de que qualquer edifício deve ter acesso direto a partir de vias que possibilitem o trânsito de veículos.

As vias expressas têm sua largura definida de acordo com cada caso, mas tomando-se por referência a largura mínima utilizada na categoria inferior subsequente, deve superar 37m. Nas vias expressas, a declividade longitudinal máxima tolerada é de 6%.

As vias de uso misto veículos-pedestres abrangem as arteriais (de primeira categoria, com largura mínima de 37m e de segunda categoria, com largura mínima de 30m, ambas com declividade máxima de 8%), as principais (largura mínima de 20m e declividade máxima de 10%) e as locais

(largura mínima de 12m e declividade máxima de 15%).

Finalmente, as vias exclusivas para pedestres devem ter largura mínima de 8m e declividade máxima de 15% ou escadaria.

Após a consolidação de nova legislação, na década de 1990, iniciada através do Decreto Municipal nº 31.601 de 26 de maio de 1992, específico para empreendimentos habitacionais de interesse social, muitos “abrandamentos” foram postos em vigor no que diz respeito ao dimensionamento de vias nos empreendimentos.

O Decreto considera, em seu Artigo 25º, quatro categorias de vias para empreendimentos habitacionais de interesse social, que denomina por Coletoras Tipo 1, Coletoras Tipo 2, Mistas, Locais e de Pedestres. O conceito de “via mista” se traduz no Artigo 28º do Decreto, como segue:

Art. 28º - As vias mistas, destinadas preponderantemente à circulação de pedestres, devem ser projetadas de forma a permitir a circulação de veículos leves de passageiros apenas para acesso aos lotes, e a eventual entrada de caminhões e veículos pesados.

Parág. 1º - As vias mistas terão uma extensão máxima de 100,00 (cem) metros e terão traçado que permita que a distância a ser percorrida entre qualquer edificação e uma via local ou coletora seja no máximo de 75,00 (setenta e cinco) metros.

Parág. 2º - As vias mistas poderão ser implantadas como calçada, sem leito carroçável, devendo nesses casos ser prevista a implantação de guias rebaixadas nas interseções destas vias com outras.

Parág. 3º - Nos Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social que envolvam a edificação de unidades habitacionais, as vias mistas devem ser projetadas de forma a dar acesso no máximo a 75 (setenta e cinco) unidades habitacionais.

...

Parág. 5º - Será admitida via mista com largura mínima de

4,00 (quatro) metros nos trechos em que não houver acesso direto a unidades habitacionais.

No que diz respeito a vias exclusivas para pedestres, o Decreto prescreve, em seu 29º artigo:

Art. 29º - As vias de pedestres deverão ser executadas de forma que:

I - A distância a ser percorrida entre qualquer edificação e uma via local, coletora ou arterial seja no máximo de 50,00 (cinquenta) metros;

II - O desnível entre a soleira de qualquer unidade habitacional e uma via local, coletora ou arterial seja no máximo de 14,00 (quatorze) metros.

Parág. único - Nas interseções das vias de pedestres com vias locais, coletoras e arteriais, deverá ser previsto local para deposição de lixo, dimensionado em função do número de unidades habitacionais a ser implantado.

No que diz respeito aos denominados parâmetros geométricos, sua definição se dá de acordo com o quadro 3.1, a seguir, que constitui o Quadro I do Anexo I do Decreto nº 31.601/92. Como pode ser visto no quadro, a menor largura de via prevista pela legislação paulistana é de 4m (via para pedestres). Esta largura pode ainda ser considerada exagerada em implantações em encostas em muitas situações.

Na realidade, ao se fixar a largura mínima de 4m, a intenção transcende a simples questão da circulação, procurando também assegurar distâncias mínimas entre testadas de construções para melhor insolação e mesmo maior privacidade dos moradores.

Em encostas, estes requisitos podem ser atendidos com soluções envolvendo vias para pedestres bem mais estreitas, como ilustra a Figura 3.1, mais adiante, onde a largura total adotada é de por volta de 2m.

	PEDESTRES	MISTA	LOCAL	COLETORA 1	COLETORA 2
Largura mínima da via (m)	4,0	6,0	8,0	12,0	15,5
Largura mínima leito carroçável (m)	---	5,5 (**)	6,0	9,0	11,5
Largura mínima dos passeios (m)	---	---	0,6	2,0	2,0
Declividade longitudinal máxima	---	15% (*)	15% (*)	12% (*)	12% (*)
Declividade longitudinal mínima	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%

O projeto deverá possibilitar o posteamento e a arborização em pelo menos um dos lados da via.

(*) - Poderão ser admitidas, excepcionalmente, declividades até 15% nas vias coletoras e até 18% nas vias locais e mistas, em trechos isolados cuja extensão não ultrapasse 50 (cinquenta) metros.

(**) - Quando houver leito carroçável.

Raio mínimos das curvas de concordância horizontal entre alinhamentos nas intercessões:

- Entre vias locais, 5(cinco) m.
- Entre vias de pedestre ou via mista e outra categoria de via, dispensável.
- Demais casos, 9(nove) m.

Quadro 3.1 - Quadro 1 do decreto 31.601/92 (do anexo I do decreto)

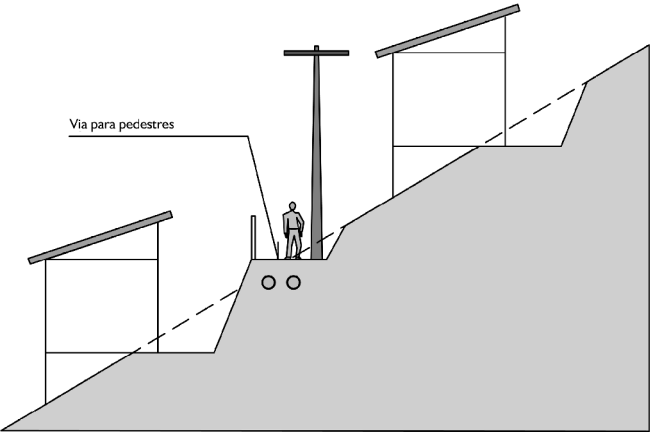


Figura 3.1. É possível, em determinadas situações, utilizar vias para pedestres bem mais estreitas, sem prejuízo da circulação, da insolação ou da privacidade.

3.2.1.1 - Leitos carroçáveis

A definição da largura mínima a observar em vias para veículos provém de relacionamentos entre a largura dos veículos e a velocidade de deslocamento prevista, além de espaços necessários para estacionamento. No Brasil, os parâmetros considerados para o dimensionamento do viário têm origem, principalmente, nos utilizados em rodovias americanas. Como destaca YAMAGUISHI (1983)⁶, p.15, tratando mais especificamente de critérios para desenvolvimento de curvas horizontais:

“Atualmente, no Brasil, têm sido utilizados os gabaritos desenvolvidos pela AASHTO -American Association of State Highway and Transportation Officials, baseados nos veículos produzidos nos E.U.A., cujas dimensões são bem maiores que as nacionais. O DNER -Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, por exemplo, propôs para sua norma de projetos geométricos três tipos de veículos que são correspondentes aos gabaritos americanos.”

A adoção dos gabaritos americanos, pelo DNER, em estradas, portanto, já consiste em exagero, mas ainda se justifica, remotamente, como segurança complementar, tendo em vista que as velocidades desenvolvidas em estradas são normalmente bem mais elevadas.

No caso de projetos de vias em áreas urbanas, a maioria desses gabaritos pode ser considerada hiperdimensionada, principalmente quando é notório, no Brasil, um esforço para a redução da velocidade nas vias urbanas, como medida preventiva contra acidentes. Mas os gabaritos sugeridos pelo DNER são os efetivamente utilizados no dimensionamento de vias urbanas. Faz-se clara

a necessidade de uma revisão de critérios para definição de larguras de vias em empreendimentos habitacionais, questão esta que será também retomada no Capítulo 4, em análise do real papel que as *generosas* larguras de vias em uso têm assumido nos conjuntos habitacionais construídos pelo Estado.

No Brasil, o dimensionamento de vias, em cidades, acaba efetivamente sendo baseado nas normas de 1974 do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. A largura mínima a se adotar em cada faixa de rolamento, para o DNER, não pode ser inferior a 3m. Além disso, a via mais estreita que o órgão admite deve ter, pelo menos, duas faixas de rolamento, o que resulta em uma largura mínima de 6m só de leito carroçável. Note-se que não estão aí incluídas as larguras necessárias para a implantação de passeios laterais.

Diferem bastante destes critérios os adotados, por exemplo, por MC CLUSKEY (1985)⁷ p. 290, para quem as larguras de ruas residenciais são simples função da largura dos veículos, de tolerâncias requeridas para ultrapassagens e das necessidades colocadas para a circulação de ciclistas. Com base no DEPARTMENT OF ENVIRONMENT (1973), Mc Cluskey estuda vias locais (residenciais) de larguras entre 5,5m e 3,0m (de leito carroçável), concluindo que:

a) uma via de 5,5m permite que veículos de todo tipo possam realizar ultrapassagens, com uma tolerância total de 0,5m para os maiores, e muito mais ampla para o restante. Considerando-se a baixa frequência do trânsito de veículos grandes por vias residenciais, esta largura é normalmente a máxima que se requer

⁶ YAMAGUISHI, A.T. (1983). Áreas de Estacionamento e gabaritos de curvas horizontais.

⁷ MC CLUSKEY, J. (1985). El diseño de vías urbanas.

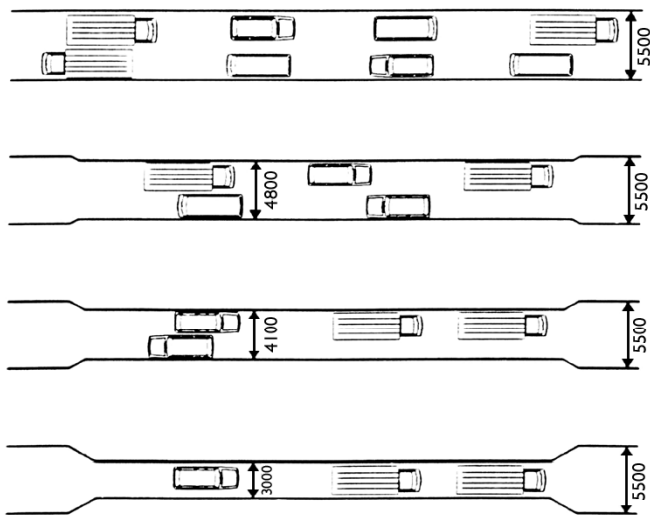


Figura 3.2. Larguras necessárias para pistas de rolamento de ruas residenciais. Fonte: MC CLUSKEY (1985)⁸ p.290.

para absorver o trânsito neste tipo de via. ...

... b) Em 4,8m, a pista permite que um veículo de passeio largo ultrapasse um caminhão de mudanças, com uma tolerância total de 0,5m, o que permite que o tráfego possa prosseguir com fluidez.

c) Em 4,1m, a pista torna-se muito estreita para que um caminhão de mudanças ultrapasse algo maior que um ciclista, mas permite que veículos de passeio, incluindo os mais largos, possam proceder a ultrapassagens, com uma tolerância total de 0,5m. ...

d) A escolha de larguras inferiores a 4m depende muito da frequência das ultrapassagens e das folgas que os ciclistas e automóveis necessitem para efetuá-los. É recomendável um mínimo de 3m nos tramos entre ampliações da via para ultrapassagem de veículos. ...

... nos casos em que os tramos estreitos são colocados só para criar estreitamentos transitórios da via, sua largura mínima poderá ser de 2,75m

Note-se que Mc Cluskey, para vias com larguras iguais ou inferiores a 4,8m, lança mão de alargamentos periódicos, para ultrapassagens, como mostra a Figura 3.2. Cabe, de imediato, um comentário: se em países desenvolvidos leva-se em consideração o uso de vias tão “estreitas” como as sugeridas por Mc Cluskey⁹, por que no Brasil deveríamos implantar, em qualquer situação, vias tão mais largas como, por exemplo, as exigidas pela legislação paulistana?

3.2.1.2 - Passeios

A legislação paulistana exige, no caso geral (lei 9.413/81), passeios dos dois lados das vias, com largura mínima de 3m para as principais e de 2,5m para as locais. No caso de conjuntos residenciais, são admitidos passeios com largura mínima de 1,5m em vias internas aos

⁸ MC CLUSKEY, J. (1985). El diseño de vías urbanas.

⁹ Mc Cluskey é Engenheiro Civil (Universidade de Glasgow) e Arquiteto Paisagista. Por ocasião da edição do livro El diseño de vías urbanas, aqui citado, era membro do Greater London Council, no departamento de Arquitetura e Urbanismo. N.A.

conjuntos, exigidos nos dois lados.

No caso específico de vias de comprimento inferior a 50m (de largura mínima de 8m e leito carroçável de 6m), a legislação não regulamenta o mínimo a observar na largura dos passeios, e vêm sendo adotados, nestes casos, pelos agentes promotores de conjuntos habitacionais, diferentes combinações de larguras que, somadas, perfazem 2m.

A largura mínima a observar em passeios deve considerar, além da circulação de pedestres, duas principais condicionantes:

- o transporte de volumes de diversas naturezas pelos pedestres;
- o espaço para implantação de postes e hidrantes (quando aplicável) assegurando-se ainda as condições normais de circulação;
- o espaço para plantio de árvores (quando aplicável).

Para MC CLUSKEY(1985), p.290, os espaços para circulação de pedestres e de volumes são suficientemente atendidos pelas dimensões apresentadas na Figura 3.3, que indica as larguras mínimas necessárias para cada tipo de utilização dos passeios e, entre parênteses, larguras para circulação com maior folga. Como pode ser visto na figura, uma largura livre de 60cm é considerada suficiente para a circulação de apenas um pedestre. Uma largura livre de 90cm já é considerada folgada para a circulação de um carrinho de bebê para gêmeos e permite ainda a passagem simultânea de duas pessoas, em condição limite.

Para a implantação de postes, torna-se necessária uma faixa adicional, na largura do passeio, de 80cm,

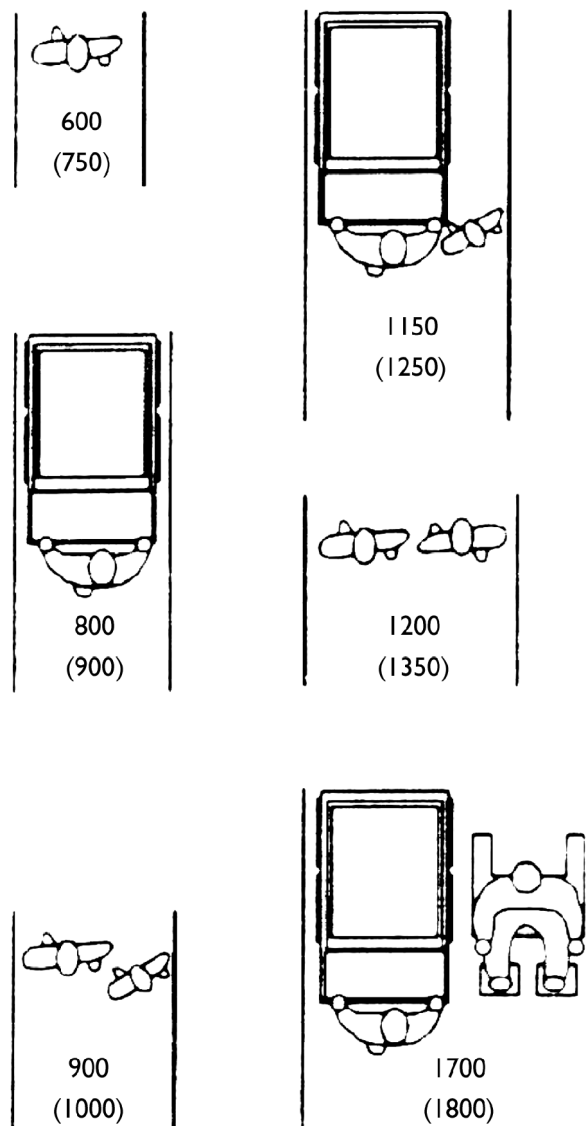


Figura 3.3. Larguras necessárias (em milímetros) para passeios, em diversas situações de uso. Fonte: MC CLUSKEY (1985)¹⁰. p. 290.

¹⁰ MC CLUSKEY, J. (1985). El diseño de vías urbanas.

correspondente à soma de 30cm (diâmetro usual dos postes) com 50cm (distância recomendável entre o poste e a borda externa do meio fio). O mesmo critério pode ser utilizado para hidrantes.

A adoção pura e simples das larguras de passeios preconizadas na legislação paulistana pode conduzir, em qualquer tipo de terreno, a soluções inadequadas, tanto por excesso quanto por falta. Exigir, em qualquer terreno, calçadas de 3m em vias principais e 2,5m em vias locais pode constituir um exagero, conforme o tipo de circulação de pedestres que efetivamente se dará na via. Isto se confirma através de simples comparação com as dimensões adotadas por Mc Cluskey. Em encostas, em vias paralelas às curvas de nível, a adoção do estritamente preconizado na legislação significa agravar os movimentos de terra e os riscos geotécnicos.

Para ilustrar esta afirmação, suponha-se a adoção de passeios com 1m de largura em cada lado da via (a lei exige apenas que a soma dos passeios seja de 2m, neste caso) e que haja posteamento num dos lados. Neste, o espaço remanescente entre postes e o alinhamento dos lotes será por volta de 20cm, inutilizando o trecho para a circulação.

O que se observa, na realidade, é que passeios estreitos, bastante utilizados em vias secundárias, em conjuntos habitacionais, são efetivamente pouco utilizados por pedestres, que tendem a usar o próprio leito carroçável nas caminhadas.

3.2.1.3 - Declividades de vias

Existe uma correlação implícita entre as declividades

permitidas no sistema viário e a demanda por movimentações de terra para a implantação de ruas. Quanto maior for a declividade permitida, maiores são as possibilidades de conseguir traçados viários que exigem menores movimentos de terra para sua implantação.

A adoção de declividades elevadas em vias para veículos gera muitas controvérsias no meio técnico. Os mais conservadores tendem a limitá-las aos 15%, enquanto outros consideram perfeitamente praticáveis até mesmo valores superiores a 20%.

Normalmente, o que se observa é uma ausência de critérios. As discussões tendem a girar em torno de fatores subjetivos e não de conceitos, e a bibliografia disponível, tanto em fontes nacionais quanto estrangeiras, apenas estabelece, de forma pragmática, limites de declividades, sem justificá-los.

Acredita-se ser necessário, pelas condições topográficas de muitas de nossas cidades, que se desenvolvam estudos com as montadoras e importadoras de veículos, procurando caracterizar as reais capacidades de rampas dos veículos em circulação, permitindo uma formulação segura de limites de declividades admissíveis.

Para vias urbanas, nos Estados Unidos, a Federal Housing Administration (s.d.) apud DE CHIARA e KOPPELMAN (1978)¹¹, p.117, estabelece um máximo de 17% de declividade longitudinal, em vias locais, em rampas de acesso. Para estacionamentos, DE CHIARA e CALLENDER (1973)¹², p. 675, sugerem um máximo de 20%.

¹¹ DE CHIARA, J. et KOPPELMAN, L.E. (1978). Site planning standards.

¹² DE CHIARA, J. et CALLENDER, J.H. (1973). Time-saver standards for building types.

A legislação paulistana, para vias locais internas aos conjuntos residenciais, admite 18%, como já foi visto anteriormente, em extensões inferiores a 50m. Note-se também que a declividade, além de fatores objetivos, envolve ainda fatores subjetivos (sensações)¹³. Para ilustrar esta afirmação, vale lembrar algumas declividades com as

quais temos maior contato. Em rampas de garagens de prédios de apartamentos, por exemplo, são comuns as superiores a 20%, como afirma MORETTI (1993)¹⁴, p.122. Em vias de bairros mais centrais de São Paulo, como algumas das apresentadas no Quadro 3.2, mais adiante, verificam-se igualmente valores superiores a 20%.

RUA	DECLIVIDADE	EXTENSÃO	TRECHO
Alagoas	20,0%	69m	Próximo Armando Penteadado
Apinagés	15,7%	87m	Capital Federal e Alfonso Bovero
Bela Cintra	13,1%	109m	Al. Jaú e Al. Santos
Borges de Barros	17,7%	23m	F.Isoldi e Sen. Luís Vergueiro
Caiubi	23,6% / 19,9%	113m / 290m	Sumaré e Monte Alegre
Cerro Corá	9,9%	202m	Heitor Penteadado e Ibiragu
Iperó	22,7%	59m	João Moura e F. Cavalcanti
Min. Gastão Mesquita	18,8% / 23,9%	210m / 60m	Sumaré e Campevas
Min. Godoi	16,1%	71m	Prof. João Arruda e Vanderlei
Min. Rocha Azevedo	21,8% / 16,8%	63m / 102m	J.M. Lisboa e Al. Jaú
Morro Agudo	18,2%	156m	Itaraí e Capital Federal
Paris	25,3%	84m	Havaí e Paulo Vieira
Peixoto Gomide	16,0%	103m	Al. Franca e José M. Lisboa
Pompéia	13,6% / 10,9%	59m / 364m	Gonzaga Duque e Alfonso Bovero
Salto Grande	21,6% / 27,7%	156m / 48m	Havaí e Capital Federal

Quadro 3.2 - Declividades em algumas vias de bairros centrais de São Paulo. Fonte: MORETTI (1993)¹⁵, p.121.

¹³ Moretti argumenta que a avaliação da declividade com base em simples sensação conduz a enganos: são bastante diferentes os efeitos e os problemas de uma via que tem um trecho de 15% de declividade e 50m de extensão, ligando dois trechos praticamente planos (7,5m de amplitude) e de uma via, também com 15% de declividade, porém com 300m de extensão (45m de amplitude). A sensação é que a declividade no segundo caso é maior que no primeiro.

¹⁴ MORETTI, R.S. (1993). Critérios de urbanização para empreendimentos habitacionais.

¹⁵ Id. Ib.

Ainda que vias com declividades iguais ou superiores a 20% sejam relativamente freqüentes em cidades brasileiras de topografia mais acidentada, há que se considerar algumas de suas implicações negativas, dentre as quais se destacam:

- dificuldade mais pronunciada de circulação de veículos de carga e de ônibus urbanos, e aumento de nível de ruídos: (para subir ou descer rampas, os veículos devem utilizar marchas reduzidas, com rotação elevada no motor, o que produz mais ruído);
- riscos de acidentes por falhas de freios; e
- necessidade de cuidados especiais na pavimentação e nas drenagens, para evitar degradação das vias e para assegurar aderência adequada entre os veículos e a pista, mesmo que esta esteja molhada.

A estas acrescentam-se outras, destacadas por MORETTI (1993)¹⁶, p.120:

- *dificuldades de circulação de pedestres, deficientes físicos e ciclistas;*
- *dificuldades de estacionamento de veículos paralelamente ao meio fio; comprometimento do uso de lazer na via.*

Alguns destes inconvenientes não se mostram, porém, intransponíveis. No caso do ruído decorrente do uso de marchas reduzidas, considera-se que a circulação de veículos mais pesados é pouco significativa no período noturno, não interferindo sobre o repouso dos moradores. Quanto aos riscos de perdas de freios pode-se, através do traçado viário e da previsão de elementos construídos para absorver choques, minimizar os perigos.

O uso de declividades acentuadas no viário é às vezes enfrentado por expedientes específicos para facilitar as atividades corriqueiras em assentamentos habitacionais. Os sistemas normais de coleta de lixo por caminhões, de distribuição de gás engarrafado e de entregas domiciliares de cargas mais pesadas recebem adaptações.

Em Petrópolis (RJ), tendo em vista as severas condições topográficas, foram adotadas especificidades, por exemplo, no sistema de distribuição de gás engarrafado nos morros. Ao invés de caminhões, são utilizadas *pícapes-jipes*. O lixo, por sua vez, em muitos casos, é recolhido apenas em vias de declividades mais baixas, toleráveis para caminhões, requerendo caminhadas dos moradores de vias mais inclinadas para sua deposição, o que pode e é, às vezes, contornado pela adoção de sistemas locais (particulares) de coleta manual nas casas, e de encami-nhamento aos pontos de coleta.

No tocante a deficientes físicos, empreendimentos habitacionais em encostas, independentemente de sua concepção, tendem a constituir inúmeras barreiras. Às vezes, nem mesmo as unidades habitacionais situadas mais próximas a vias de circulação, com desníveis menores, podem ser acessadas sem escadarias. Dificilmente, uma implantação em encosta adequada, do ponto de vista geotécnico, pode possibilitar acesso favorável aos portadores da maioria das deficiências. Entende-se que o equacionamento do problema de acessibilidade a deficientes, nos conjuntos de interesse social, deve extrapolar o assentamento isolado, ponderando

¹⁶ MORETTI, R.S. (1993). Critérios de urbanização para empreendimentos habitacionais.

possibilidades de locação de unidades especiais para deficientes fora dos assentamentos em encostas.

Mesmo considerando-se os aspectos negativos, mostra-se ainda desejável tolerar declividades mais elevadas em vias para veículos. No tocante a vias principais, a limitação seria fornecida pela capacidade de rampa de ônibus urbanos. Ainda que o autor do presente trabalho tenha observado a circulação de coletivos em vias com declividades superiores a 20 %, como no *Morro dos Turcos*, em Petrópolis –(RJ), acredita ser razoável admitir trechos curtos (com comprimentos inferiores a 50m) com declividades de até 15%. Em vias locais, essencialmente residenciais, considera-se adequado ampliar a tolerância para 20%, em trechos de comprimentos iguais ou inferiores a 50m.

3.2.1.4 - Traçado viário

Quanto ao traçado e à posição de vias, a legislação prevê apenas que a prefeitura estabeleça um traçado geral, cuja função básica é o de assegurar a continuidade com o viário do entorno. Isto se, de direito, não restringe obrigatoriamente, por exemplo, o uso de vias sem saída, ou de vias exclusivas para pedestres tem, de fato, se traduzido em recomendações de concepções de traçados viários bastante convencionais, quase sempre tendentes à reprodução da tradicional grelha hipodâmica. Há uma tendência arraigada na manutenção de um sistema viário contínuo (onde qualquer via tem continuidade através de outra via). Para ilustrar este fato, vale mencionar que o IPT (1997)¹⁷, desenvolveu pesquisa para a CDHU destinada

a avaliar o desempenho dos conjuntos da companhia implantados durante o Programa denominado SH-3, na década de 90 (até 1992), quando foram construídas 78.000 unidades habitacionais em 376 empreendimentos localizados em diferentes municípios paulistas. A amostra estudada pelo IPT, constituída por 50 conjuntos, incluía 26 onde se previam ruas sem saída ou em alça. Nestes, em 13, ocorreram alterações de traçado viário durante a pavimentação, ou mesmo a posteriori, quando se transformaram em contínuas vias cuidadosamente previstas em projeto, como *sem saída* ou *em alça*.

Os prolongamentos para emendas com outras vias atravessam sistemas de lazer, áreas institucionais e/ou comerciais não ocupadas. Em muitos casos, os prolongamentos recebem pavimentação, o que os reveste de um caráter institucional, com participação das próprias prefeituras, na alteração dos projetos originais. Vias sem saída apresentam particular interesse na ocupação de encostas. Permitem, por exemplo, restringir a ocupação às partes mais baixas dos morros, encaminhando a uma desejável preservação das partes mais altas e evitando vias à meia encosta, que normalmente demandam grandes movimentos de terra.

No espírito vigente na ocupação atual, tem-se dado preferência à transposição dos morros com viários contínuos, abrindo-se espaço à sua completa ocupação, quer dentro de parâmetros exigidos por lei, que redundam muitas vezes em inadequações geotécnicas gritantes, quer à revelia

¹⁷ INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1997). Retroavaliação do Programa SH-3.

da legislação, igualmente em padrões inadequados.

No Brasil, porém, é tendência geral a não utilização do recurso de atender lotes ou unidades habitacionais exclusivamente com vias para pedestres. Mesmo em terrenos de condições topográficas extremas busca-se garantir o acesso a veículos.

3.2.1.5 - Uso de unidades habitacionais com acesso exclusivo por vias para pedestres

Na legislação paulistana (Decreto nº 31.601), nos artigos nº 29, 37 e 48, referentes, respectivamente, a vias para pedestres, a conjuntos horizontais multifamiliares e verticais multifamiliares, tolera-se um desnível máximo de 14m:

- entre a soleira de qualquer unidade habitacional atendida apenas por via para pedestres e uma via local, coletora ou arterial; e
- entre a soleira de qualquer unidade habitacional e a vaga de estacionamento vinculada.

Estas determinações, únicas referências mais claras disponíveis na legislação de fato, parecem traduzir o “espírito da Lei”, que seria o de admitir, nas implantações habitacionais em geral, desníveis máximos de 14m para percurso a pé.

Na prática, é só em projetos de reurbanização de favelas que se utilizam unidades servidas apenas por vias mais estreitas para pedestres. Estas, diga-se de passagem, têm atendido perfeitamente às necessidades dos moradores no que diz respeito aos deslocamentos a pé.

Em Petrópolis (RJ), o autor pôde observar diversos assentamentos habitacionais consolidados, construídos em moldes que constituíam, até a década de 1960, um padrão comum de ocupação de encostas naquele município. A partir de vias para veículos posicionadas paralelamente às curvas de nível e nos trechos de declividades mais brandas, têm origem escadarias em direção às declividades mais acentuadas, dispostas ortogonalmente às curvas de nível, dando acesso direto às habitações e/ou a vias transversais estreitas. Muitos destes assentamentos, principalmente os situados em pontos mais centrais da cidade, abrigam hoje moradores de classe média, que convivem, sem maiores problemas, com as especificidades deste tipo de implantação. Alguns destes assentamentos apresentam desníveis consideráveis, superando os 80m entre a via de veículos mais próxima e as habitações mais elevadas, que são atendidas exclusivamente por escadarias.

Pondera-se aqui que vias exclusivas para pedestres, como acesso exclusivo a unidades habitacionais em encostas, podem e devem ser utilizadas em escala bem mais ampla do que hoje se verifica em novas ocupações. Desde que haja a definição de limites para deslocamentos verticais (pois estes exigem maior esforço físico), o recurso é altamente favorável para melhores ocupações em encostas. Para a limitação de diferença de cotas toleráveis, o IPT (1992)¹⁸, p.23, sugeriu para a nova legislação urbana, em Petrópolis, uma tolerância até mesmo superior (de até 18m).

No âmbito do desenvolvimento da pesquisa *“Desenvolvimento de tipologias para habitações de interesse social em encostas, sistematização de procedimentos para sua concepção e*

¹⁸ IPT-Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1992). Carta geotécnica de Petrópolis.

subsídio à revisão de critérios urbanísticos aplicáveis”, que em boa parte alimenta esta publicação, a equipe técnica envolvida procedeu a intensa discussão do desnível a tolerar entre uma soleira de unidade habitacional e a via ou estacionamento para veículos. Um forte argumento para se adotar desníveis superiores aos 14m tolerados pela legislação paulistana e aos 18m sugeridos para o caso de Petrópolis se origina na própria experiência da equipe, que, com seu extenso conhecimento de assentamentos “espontâneos” em morros, tem observado:

- não são raros desníveis superiores aos 100m;
- são freqüentes os desníveis de até 50m;
- são incontáveis os desníveis superiores aos 20m.

Mesmo que se leve em conta toda a série de inconvenientes que se associam a esta situação, as soluções espontâneas, neste sentido, mostram, ao não procurar assegurar o acesso a veículos a qualquer ponto da encosta, uma sabedoria, porque a eventual abertura das vias necessária inutilizaria parcelas importantes do terreno, francamente utilizáveis para a implantação de habitações.

Considerou-se que a adoção de algo em torno de 20 ou 25m, neste tipo de desnível, seria um limite bastante tolerável frente à própria observação de assentamentos espontâneos com estas características, onde a população mostra conviver bem com os problemas do desnível. Em projetos de reurbanização de favelas, o Estado tolera desníveis bastante superiores aos aqui sugeridos. Acredita-se que, ao tolerar-se desníveis entre 20 e 25m, com a contrapartida de melhores características urbanísticas nos assentamentos, a população só auferiria vantagens com relação à ocupação espontânea, desfrutando de maior segurança e qualidade ambiental em assentamentos

cuidadosamente planejados. Propõe-se aqui, porém, o amplo debate desta proposição, ao mesmo tempo em que se reforça sua sugestão.

3.2.1.6 - Percurso horizontal máximo em vias para pedestres

A legislação paulistana prescreve, para vias mistas (preponderantemente destinadas à circulação de pedestres), uma extensão máxima de 100m, devendo-se ainda observar uma distância máxima de 75m entre qualquer edificação e uma via local ou coletora.

Em vias exclusivas para pedestres, a recomendação é ainda mais restritiva, limitando a 50m a distância máxima tolerável entre qualquer edificação e uma via local, coletora ou arterial.

Acredita-se que a limitação a 50m, na legislação paulistana, pelo menos em ocupações para encostas, é excessivamente restritiva. Ainda que, nos deslocamentos a pé em encostas, o agravante dos desníveis se faça sentir, considera-se que um percurso horizontal por volta de 100m seja ainda bastante razoável.

A própria legislação já admite 75m no caso de vias mistas (preponderantemente destinadas à circulação de pedestres).

A adoção do limite de 100m favoreceria implantações com configurações mais próximas ao que se poderia chamar de um sistema viário “ideal” para encostas, que aponta para a adoção de vias bastante inclinadas ou escadarias “ortogonais às curvas de nível” que dêem acesso a vias estreitas, transversais, para pedestres, “paralelas às curvas de nível”, e lindeiras a blocos extensos de habitações.

Uma vez que se limite o percurso vertical a padrões próximos aos colocados anteriormente, acredita-se ser

tolerável a admissão de um percurso horizontal total por volta de 100m entre uma unidade habitacional atendida exclusivamente por via para pedestres (de qualquer largura) e uma via para veículos.

3.3 - Legislação, insolação e encostas

A construção das cidades exige preocupações com a insolação dos edifícios, o que é tratado, na legislação urbana atual, através da adoção de limitantes de altura (gabaritos) das edificações, da adoção de recuos obrigatórios dos edifícios com relação às divisas do terreno e da definição de faixas de orientação *interditadas* ao uso para fins de insolação. Requisitos de insolação somam-se ainda, implicitamente, na definição de larguras mínimas de vias, como já se comentou anteriormente.

No Brasil, a questão da insolação tem sido bastante privilegiada e, nos diversos códigos de obras de municípios considerados no espaço e no tempo, tem constituído parte destacada dos requisitos legais, traduzindo-se em características a observar nos projetos, às vezes pertinentes e, às vezes, em descolamento nítido da realidade. Neste último sentido, vale a pena recordar, por exemplo, um requisito do antigo código *Arthur Sabóia*, do Município de São Paulo, que obrigou arquitetos e engenheiros de algumas gerações a trabalhar com os denominados *diagramas de sombras*. O profissional, para satisfazer os requisitos legais concernentes à insolação, deveria demonstrar, graficamente, com a utilização do diagrama de sombras, que a janela de qualquer dormitório de seu projeto receberia, pelo menos, duas horas de insolação direta no dia do solstício de inverno. No entanto, como o código não fazia menção à interferência, na insolação, das construções vizinhas, esta

verificação era efetivamente inútil. Ainda que se demonstrasse, graficamente, que uma janela - considerada isoladamente em sua orientação de projeto - satisfazia à condição, bastaria que qualquer corpo construído nas vizinhanças projetasse sombra permanentemente sobre ela, para que a insolação direta se anulasse.

A profusão de edifícios nas grandes cidades, por sua vez, considerando-se ainda os diferentes gabaritos e recuos permitidos ao longo dos diferentes códigos e leis vigentes - isto sem considerar as construções *clandestinas* (que têm um significado numérico expressivo, pelo menos na Região Metropolitana de São Paulo), faz com que projetos com aberturas “meticulosamente” dispostas para receber insolação, mas sem considerar o entorno, possam jamais “ver o sol”, frente a presença de obstáculos construídos ou naturais nas imediações. O caráter necessariamente geral que se adota na legislação acaba, em determinadas situações, mostrando-se ineficiente, quando não prejudicial, criando “camisas de força” para projetos a partir de requisitos que, ainda que observados, não asseguram um bom desempenho do edifício *regularmente* projetado.

Esquecendo-se transitoriamente os requisitos legais, destaca-se que, no especificamente tocante à insolação, os projetos para encostas demandam maior acuidade na locação das aberturas de iluminação e insolação dos edifícios. Acredita-se que, no tocante à insolação, não se aplicam com propriedade os requisitos legais atualmente em voga, pelo menos no que diz respeito a encostas. Nesta situação, não são os recuos (de frente, laterais ou de fundos) os mecanismos capazes de assegurar a boa insolação de edificações.

Em terrenos íngremes, nem mesmo voltar aberturas para “faixas privilegiadas de insolação” resolve o problema. Para cada situação de orientação e de entorno há que se

estudar as formas mais favoráveis de disposição dos edifícios e de suas janelas.

Como já foi dito anteriormente, se estudos mais acurados de geometria de insolação, no passado, constituíam procedimentos complexos e trabalhosos, quase inacessíveis à maior parte dos profissionais de projeto, hoje eles se tornam bem mais acessíveis através dos recursos da computação gráfica. Nesta situação, ao invés de lançar mão de mecanismos indiretos para “assegurar” a insolação (recuos e orientações preferenciais), que acabam constituindo, às vezes, “camisas de força” inúteis, a legislação poderia se limitar a, simplesmente, estabelecer requisitos mínimos a observar, tais como um tempo desejável de exposição ao sol, a assegurar, em aberturas de ambientes de insolação considerada necessária, levando-se em consideração as construções e/ou obstáculos naturais do entorno, e exigir a verificação de sua efetividade com recursos computacionais gráficos.

Se esta sugestão, em certa medida, retoma uma exigência já criticada do antigo Código Arthur Sabóia, o faz com propriedade: hoje é possível, com maior facilidade, fazer este tipo de verificação, mesmo com a consideração das construções vizinhas previamente existentes. Em contrapartida, poderia ser dispensada a documentação desta verificação nos processos de aprovação de projetos, deixando-se por conta da responsabilidade técnica do projetista o atendimento ao requisito.

3.4 - Aproximação a uma legislação específica para assentamentos habitacionais de interesse social em encostas

Na pesquisa “Desenvolvimento de tipologias para

habitações de interesse social em encostas, sistematização de procedimentos para sua concepção e subsídio à revisão de critérios urbanísticos aplicáveis” foram desenvolvidos quatro projetos para áreas reais em encostas situadas em Jacareí - SP. Tais projetos foram propositalmente conduzidos, a título de experiência, sem observância (pelo menos intencional) aos requisitos legais aplicáveis, buscando-se pauta-los por critérios essencialmente técnicos. A pesquisa contemplou ainda o cotejamento do resultado dos projetos com a legislação de São Paulo e de Jacareí. Observou-se que as maiores disparidades constatadas dizem principalmente respeito às características das implantações adotadas, e não exatamente a requisitos legais de edificações.

De uma maneira mais global, uma fonte primária de conflitos se dá na questão do próprio enquadramento dos tipos de soluções que foram adotados nos projetos, que não se associam a lotes, na acepção tradicional da palavra, nem a edifícios verticais propriamente ditos, nem a edifícios multifamiliares com até dois pavimentos, todos previstos, por exemplo, na legislação paulistana. Além disso, as circulações internas adotadas nos conjuntos, cuja concepção se baseia na predominância de vias para pedestres, limitando-se bastante, no geral, o acesso e a circulação de veículos, acabaram definindo tipologias urbanísticas pouco convencionais no Brasil, pelo menos no que diz respeito a novas implantações em programas habitacionais de interesse social conduzidos pelo Estado.

Passa-se doravante a arrolar e a comentar os principais conflitos identificados.

Inicialmente, cabe destacar que a legislação urbana no Brasil, frente ao princípio prevalecente de subdivisão

da terra urbana em lotes, tende, no geral, a basear seus requisitos considerando, em primeiro lugar, o simples parcelamento do solo, seguido, a posteriori, de ditames para a edificação. Reflete-se claramente o princípio da grelha hipodâmica das quadras retangulares ou quadradas, circundadas por vias e subdivididas em lotes. Mesmo que o Decreto nº 31.601 da legislação paulistana introduza brechas para uma diversificação pouco maior de tipologias, é ainda carregado deste espírito.

No exercício de projeto com maior liberdade, em encostas, fica patente a necessidade de uma postura urbanística diferenciada, onde não é convidativo tratar isoladamente questões de urbanismo e de edificações. A rigor, a experiência mostra, através dos milhares de loteamentos populares abertos em terrenos mais declivosos, no Brasil, que aos drásticos movimentos de terra necessários para a abertura das vias convencionais de circulação nestes assentamentos, seguem-se novos movimentos de terra pronunciados para a implantação de cada edifício, exponencializando-se situações de risco e, o que é pior, redundando em implantações que, no geral, apresentam características duvidosas quanto à paisagem urbana formada e mesmo quanto à salubridade. Ainda que atendessem rigorosamente à legislação (o que raramente acontece), no que diz respeito a recuos e demais requisitos de implantação, as edificações que tendem a aparecer, neste quadro, constituem quase sempre blocos contínuos de unidades predominantemente implantadas em lotes individuais, onde boa parte dos compartimentos das edificações não recebe nem mesmo a mínima insolação desejável.

As edificações e implantações concebidas no âmbito da pesquisa anteriormente mencionada, uma vez que, por

princípio, não seguiriam necessariamente a legislação, acabaram se encaminhando na direção de tipologias que, involuntariamente, quebram o arraigado e inadequado conceito de parcelamento do solo, trabalhando padrões diferenciados de ocupação. As implantações resultantes, na ausência de denominações mais precisas, poderiam ser denominadas *condomínios habitacionais de interesse social em encostas*. Nelas não se caracterizam claramente ruas, lotes ou áreas individuais de terrenos, mas padrões globais de ocupação, onde os princípios de acesso e circulação ficam automaticamente diferenciados dos convencionais.

Na legislação paulistana, a figura de *condomínios habitacionais de interesse social* não se caracteriza claramente. O termo *condomínio* e seus correlatos comparecem em baixíssima frequência ao longo dos textos da lei e referem-se, predominantemente, a assuntos ligados à previsão, demarcação e utilização de áreas comuns, verdes e institucionais. Na legislação de Jacaré, os termos simplesmente não comparecem e, no Código Sanitário do Estado de São Paulo (que rege obras e edificações em Jacaré), aparecem uma única vez, mas ao se tratar de piscinas.

A análise mais cristalina das implantações propostas fica assim prejudicada, uma vez que eventuais requisitos a observar estão distribuídos, de forma pulverizada, nas concepções prévias de simples subdivisão do solo e de tipologias de conjuntos multifamiliares horizontais (com edifícios de até dois pavimentos) e verticais. Se, porém, utilizarmos os requisitos dispersos na legislação, que apontem na direção da intenção das leis, o exercício de comparação torna-se mais factível.

Cabe então listar um rol de questões observadas como conflitantes com as leis (ou com o espírito das leis),

nos projetos, e comentar seus rebatimentos nos diplomas legais. Destacam-se os seguintes aspectos:

- uso intensivo de unidades habitacionais atendidas exclusivamente por vias para pedestres;
- larguras de vias para pedestres;
- número de vagas de estacionamento frente ao número de unidades habitacionais;
- desnível máximo a tolerar entre a soleira de uma unidade habitacional atendida exclusivamente por via para pedestre e o último ponto atendido por acesso a veículo;
- distância máxima de percurso horizontal, em vias para pedestres, para se atingir o último ponto atendido por acesso a veículo;
- declividades e larguras de vias para veículos; e
- dimensionamento de dispositivos de manobra para veículos.

3.4.1 - Uso intensivo de unidades atendidas exclusivamente por vias para pedestres

No Brasil, em programas de construção de conjuntos habitacionais, é pouco usual a utilização intensiva de unidades habitacionais atendidas apenas por vias exclusivas para pedestres. Tolerada largamente em projetos de recuperação de assentamentos precários, esta modalidade de implantação é pouco mencionada na legislação paulistana. Nesta, fala-se com frequência, isto sim, a respeito de vias mistas para uso predominante de pedestres, constituindo logradouros onde o acesso de veículos é apenas eventual, mas assegurado.

Uma menção isolada e indireta a lotes (portanto às

unidades habitacionais que neles forem construídas) atendidos por vias para pedestres faz-se no Artigo 36º do Decreto nº 31.601 da legislação paulistana, com tolerância a esta situação em 50% dos lotes do conjunto. Porém, não é cristalina a afirmação, podendo ser também compreendido que, no restante do loteamento, as vias deverão ser mistas, com uso predominante para pedestres.

Ainda no decreto paulistano, para os denominados *conjuntos multifamiliares horizontais*, admite-se o emprego de vias exclusivas para pedestres, com largura reduzida para até 1,50m, interligando lotes (com até 12 unidades habitacionais agrupadas) com a via oficial de circulação. Se o número de unidades atendidas for superior a 12, admite-se ainda via para pedestres com largura mínima de 3m, calçada em largura de, pelo menos, 1,20m. Porém, a redação deixa dúvidas quanto ao real significado destas vias, permitindo entender, por exemplo, que tenham papel apenas complementar ao viário como um todo. Tal dúvida se reforça na leitura do Inciso VII do Artigo 37º, segundo o qual os conjuntos horizontais deverão dispor de uma vaga de estacionamento para veículo, dentro do lote, para cada três unidades habitacionais, o que pressupõe o acesso de veículos e, conseqüentemente, a presença de vias para veículos. O mesmo requisito se repete no Inciso V do Artigo 42º, com relação aos denominados conjuntos multifamiliares verticais. A conclusão possível é que tanto os conjuntos multifamiliares horizontais quanto os verticais devem ser atendidos por vias para veículos.

Na legislação de Jacaréi não se encontram menções mais claras a unidades habitacionais atendidas exclusivamente por vias para pedestres, ainda que sejam previstas vias para pedestres na legislação do município.

3.4.2 - Larguras de vias para pedestres

Como foi visto anteriormente, a legislação de São Paulo considera, no caso geral de empreendimentos habitacionais de interesse social, a largura mínima de 4m, que pode ser reduzida, em situações especiais, aos mínimos de 1,50m e 3m (no caso de lotes destinados à implantação de conjuntos horizontais com até 12 unidades habitacionais). Nas de 3m, admite-se ainda que apenas 1,20m da largura total receba calçamento. Na legislação de Jacaré, por sua vez, exige-se a largura mínima de 6m nas vias para pedestres.

Nos projetos desenvolvidos no âmbito da pesquisa mencionada, visando minimizar movimentos de terra e favorecer a estabilidade do terreno, ponderou-se ser aceitável reduzir significativamente as larguras de vias para pedestres, nas quais adotou-se um mínimo de 1,20m de largura, principalmente nos casos em que tais vias fossem “mais paralelas às curvas de nível”. Mesmo nas condições mínimas preconizadas na legislação paulistana, o projeto não seria aprovado.

Nos projetos elaborados, porém, as vias de 1,20m de largura, para pedestres, situam-se de tal forma que os espaços laterais não apresentam elementos construídos, o que amplia o espaço efetivamente disponível para, por exemplo, permitir o transporte de volumes com excessos laterais, bem superiores aos 1,20m efetivamente disponíveis no nível de piso.

Como argumentação técnica da utilização de apenas 1,20m de largura no piso de circulações para pedestres, considera-se que tal largura permite que duas pessoas caminhem juntas na mesma direção. Disto depende-se

ainda ser possível o cruzamento de duas pessoas caminhando em direções opostas, não se verificando maiores conflitos de circulação. Como complementação vale lembrar que 1,20 m é também largura usual em circulações coletivas (tais como corredores), em edifícios de apartamentos, atendendo a diversas unidades habitacionais. Acredita-se que esta possibilidade de vias para pedestres com largura de 1,20m possa ser estendida, sem ônus aos usuários, a projetos para encostas, ressalvada a reserva de espaços livres laterais, constituindo-se em vias não confinadas.

Como argumento complementar, cabe destacar que vias mais estreitas, do ponto de vista geotécnico, conduzem a soluções mais seguras e econômicas, frente à demanda mais discreta de movimentos de terra e, na maioria das vezes, à dispensa de obras de contenção.

3.4.3 - Número de vagas de estacionamento frente ao número de unidades habitacionais

Tanto em São Paulo quanto em Jacaré utiliza-se, na legislação, a proporção obrigatória de, no mínimo, uma vaga de estacionamento para veículo para cada três unidades habitacionais, em se tratando de implantações de edifícios multifamiliares. Em loteamentos com lotes para unidades unifamiliares, a expectativa tende a ser o da obtenção de uma vaga, no próprio lote, por unidade habitacional.

Acredita-se que o projeto de assentamentos como os tratados no presente trabalho deva estar submetido a requisitos legais pouco mais permissivos, no tocante à proporção de vagas de estacionamento a exigir.

As encostas são buscadas, via de regra, pela população

mais pobre, cujo acesso à aquisição e manutenção de veículos é bastante limitada. Além disso, não se pode perder de vista a própria dinâmica da população em sua localização na cidade. A médio e longo prazos, com a eventual aquisição de um veículo, é também possível que o morador de uma habitação de interesse social em encosta, que não disponha de vaga de estacionamento, venha a buscar nova situação de habitação.

Acredita-se, enfim, que o mecanismo de financiamento habitacional para programas de interesse social em encostas, com transparência, deva prever a explicitação das condições de disponibilidade limitada de vagas para estacionamento para os inscritos.

Do ponto de vista técnico, porém, o que se pode afirmar é que estacionamentos são efetivamente equipamentos urbanos altamente demandatários de terrenos mais planos e, em encostas, tendem a comprometer áreas de boa qualidade para a implantação de habitações, via de regra exigindo, ainda, volumosos movimentos de terra para sua implantação e, não raro, custosas obras de contenção, redundando em relação custo-benefício altamente desfavorável.

3.4.4 - Desnível máximo a tolerar entre a soleira de uma unidade habitacional atendida exclusivamente por via para pedestre e o último ponto atendido por acesso a veículo

Como foi visto, na legislação paulistana (Decreto nº 31.601), nos artigos nºs 29, 37 e 48, referentes, respectivamente, a vias para pedestres, a conjuntos horizontais multifamiliares e verticais multifamiliares, tolera-se um desnível máximo de 14m:

- entre a soleira de qualquer unidade habitacional atendida apenas por via para pedestres e uma via local, coletora ou arterial; e
- entre a soleira de qualquer unidade habitacional e a vaga de estacionamento vinculada.

Estas determinações, únicas referências claras disponíveis na legislação, parecem traduzir o “espírito da Lei”, que seria o de admitir, nas implantações, desníveis máximos de 14m para percurso a pé.

Nos projetos elaborados, houve casos de unidades habitacionais, atendidas apenas por vias exclusivas para pedestres, cujas soleiras se situavam em desnível de, pelo menos, 20m com relação à via para veículos ou estacionamento mais próximos.

3.4.5 - Percurso horizontal máximo, em vias para pedestres

Comparando-se os projetos elaborados com os requisitos da legislação, no que diz respeito aos máximos percursos horizontais necessários entre unidades habitacionais e vias para veículos, através de vias exclusivas para pedestres, observou-se que a tolerância da legislação paulistana (Decreto nº 31.601), foi também “desrespeitada”. As distâncias máximas entre as soleiras das unidades habitacionais e vias locais adotadas nos projetos resultaram, em alguns casos, superiores aos 118m.

Acredita-se que a limitação a 50m, na legislação paulistana, pelo menos em ocupações para encostas, é excessivamente restritiva. Ainda que, nos deslocamentos a pé em encostas, o agravante dos desníveis se faça sentir, considera-se que um percurso horizontal por volta de 100m seja ainda bastante razoável.

3.4.6 - Declividades e larguras de vias para veículos

Em apenas dois dos projetos desenvolvidos envolveram-se questões de vias para veículos, internas aos assentamentos e, num deles, foi mantido trecho de via previamente existente, com declividade em torno de 20%.

Com respeito às declividades toleradas em vias locais para veículos, o decreto paulistano nº 31.601 admite, no máximo, 18%, em trechos que não ultrapassem os 50 m de comprimento. Pela legislação de Jacareí, para a via em questão é permitido um máximo de 15% de declividade. Ao manter a declividade previamente identificada, a equipe técnica reportou-se ao verificado em diversos logradouros, até mesmo na região central de São Paulo, com declividades até mesmo superiores, como já se apontou. Acredita-se que tolerar, em trechos curtos, declividades de até 20% em vias para veículos é expediente que não encontra impedimento técnico de destaque, recomendando-se apenas o uso de pavimentos que apresentem rugosidade adequada, para evitar derrapagens.

Quanto às larguras de vias adotadas nos dois projetos, destaca-se inicialmente que, quanto ao leito carroçável exigido pela legislação, no caso de São Paulo, demanda-se uma largura mínima de 6m em vias locais, sendo este o mesmo valor adotado na legislação de Jacareí. Tal valor foi adotado no projeto como fruto de discussões no âmbito da equipe, buscando-se estritamente responder às condições de circulação de veículos a que estariam submetidas as vias envolvidas. Porém, na legislação de Jacareí, a largura total da via local, incluindo leito carroçável e passeios laterais, não pode ser inferior a 9m. No caso de São Paulo, a largura mínima, incluindo passeios, deve ser de 8m, admitindo-se

passeios com um mínimo de 0,6m de largura.

Dentro do princípio de se minimizar, na medida do possível, a largura de vias, acredita-se que as características adotadas nos projetos respondem plenamente aos requisitos funcionais esperados. Como foi visto, quanto à largura de leito carroçável, foram atendidas as prescrições legais, ficando as “transgressões” por conta da dotação e dimensionamento dos passeios. Considera-se ser altamente adequado dispô-los apenas nos trechos de logradouro onde se façam efetivamente necessários para a circulação de pedestres, ou seja, onde se localizem edificações ou acessos a estas.

Se uma via, em um de seus lados, não dá acesso a edificações, não há razão para dotá-la de passeio, neste lado. Além disso, acredita-se que, principalmente em encostas, admitir passeios com largura mínima de 1,20m (ao invés dos 1,50m determinados pela legislação de Jacareí), é critério tecnicamente aceitável.

3.4.7 - Dimensionamento de dispositivos de manobra para veículos

Os dispositivos para manobras (retorno) de veículos, utilizados nos projetos responderam unicamente ao critério de possibilitar manobras de caminhões (de tamanhos usuais, com preocupação mais específica com os destinados ao transporte de lixo). Este critério possibilitou o emprego de conceitos diferentes do tradicional “balão de retorno” que, pela legislação paulistana, se as vias forem consideradas locais, devem apresentar raio mínimo de 11m, valor simplesmente incompatível para a implantação em encostas sem movimentos de terra de grande monta.

Na legislação paulistana, prevê-se, porém, nas vias

consideradas de uso misto (predominantemente destinadas a pedestres, mas que possibilitem, também, o tráfego eventual de veículos), balões de retorno com 6m de raio mínimo. Na legislação de Jacareí, por sua vez, requer-se o raio mínimo de 9m nos balões de retorno, nas vias consideradas como estritamente locais.

Tendo em vista o grande volume de cortes e/ou de aterros que se associam à implantação de balões de retorno em encostas, acredita-se ser adequado substituí-los por dispositivos alternativos que permitam o retorno, mesmo com a necessidade de manobras.

3.5 - Diretrizes para técnicas para legislação específica para empreendimentos habitacionais de pequeno porte em encostas

De maneira sintética, destacam-se agora os pontos considerados como fundamentais para o que seria uma legislação voltada para pequenas implantações habitacionais em encostas, aqui circunscritas a pequenas ocupações, de até 100 unidades habitacionais, congregando apenas aquilo que, ao longo dos trabalhos, foi se mostrando como nevrálgico para a obtenção de ocupações mais seguras. As diretrizes sugeridas destinam-se a orientar futuramente as prefeituras de municípios com presença expressiva de morros, na elaboração de critérios urbanísticos de legislação voltada à habitação de interesse social, em modalidade especificamente voltada para encostas.

Como já foi dito anteriormente, algumas das sugestões para revisão de critérios urbanísticos que serão tratadas merecem ainda uma discussão mais ampla no meio

técnico associado à habitação de interesse social, no âmbito nacional, pois envolvem até mesmo algumas questões polêmicas, principalmente no que diz respeito à tolerância a desníveis e distâncias horizontais a serem percorridos a pé, em vias exclusivas para pedestres e escadarias.

Os subsídios produzidos incluem quatro principais frentes de recomendações, abrangendo:

- a) a criação de legislação específica para empreendimentos habitacionais de interesse social em encostas;
- b) o estabelecimento de mecanismos que assegurem a pronta atuação do Poder Público Municipal sobre assentamentos precários emergentes em encostas;
- c) o estabelecimento de procedimentos e de critérios urbanísticos e edílios para a elaboração de projetos; e
- d) o estabelecimento de mecanismos para o monitoramento permanente das ocupações resultantes.

3.5.1 - Criação de legislação específica para empreendimentos habitacionais de interesse social em encostas

Poucos são os municípios brasileiros que dispõem de legislação relativa a edificações destinadas a empreendimentos habitacionais de interesse social. Predominam, isto sim, nos municípios, leis que tratam do problema na esfera do planejamento urbano, onde se definem setores, zonas ou locais da área urbana ou urbanizável onde podem ser situados tais empreendimentos. Se a este fato agregarmos, ainda, a questão de situações particulares de terrenos, como é o caso de encostas, o descalçamento da legislação se torna ainda mais patente.

A legislação tende a envolver ainda, corriqueei-

ramente, critérios para o parcelamento do solo urbano, regulamentando os *loteamentos* que, como já se comentou anteriormente, não constituem mecanismos, a princípio, adequados à ocupação de encostas. Acredita-se que, para os morros, as ocupações devem ser projetadas de forma integral, envolvendo simultaneamente a concepção urbanística e as edificações. Assim, ainda que a questão de “loteamentos populares” em encostas não seja aqui tratada, cabe sugerir que nos eventuais projetos de loteamentos, nesta situação, seja obrigatoriamente atrelada, a cada lote, uma entre diversas tipologias habitacionais pensadas para todas as situações típicas do loteamento. Tais tipologias devem ainda responder, no mínimo, às condicionantes topográficas locais do terreno, de maneira a minimizar movimentos de terra em sua implantação e propiciando condições adequadas de insolação.

Sugere-se, inicialmente, que cada município estabeleça legislação específica de habitação de interesse social, abrangendo não só a questão da localização de conjuntos habitacionais na área urbana, mas também, e com ênfase, a questão de edificações. Tal legislação, ainda que possa se pautar por legislações de outros municípios (como o Decreto nº 31.601 do município de São Paulo), deve primar pela melhor consideração das condicionantes locais de clima, relevo etc. Um dos principais traços negativos da política habitacional vigente no país é, justamente, a uniformização inadequada das soluções.

No caso de municípios com a presença expressiva de morros, acredita-se ser necessária, porém, a criação de legislação específica para balizar a ocupação. Como resultado das reflexões levadas a cabo no desenvolvimento do presente trabalho, agregando-se ainda toda a experiência

acumulada no IPT no trato das questões relativas à ocupação de encostas, no Brasil, considera-se ainda que as formas condominiais de ocupação constituem provavelmente a melhor opção para a ocupação de encostas, pois, do ponto de vista da concepção, os projetos urbanísticos e de edificações estarão caminhando juntos, cobrindo todo o espectro das alterações de meio físico que se farão necessárias. Além disso, a caracterização de formas condominiais de ocupação de encostas define responsabilidades, junto aos condôminos, possibilitando melhor perspectiva, na fase de uso dos assentamentos, da manutenção da infra-estrutura associada, assim como da inibição da invasão e ocupação espontânea de trechos de terrenos que tenham sido mantidos sem edificações, como áreas verdes e de lazer. Inibe-se ainda, desta forma, a implementação de reformas individuais que envolvam novas alterações de terreno, contribuindo-se mais uma vez na manutenção da estabilidade geotécnica do assentamento como um todo.

Passa-se, doravante, a assumir a forma condominial de agrupamento de unidades habitacionais, em encostas, como o centro das prescrições de critérios técnicos e de orientação à legislação, criando-se aqui a classificação de empreendimento que passa a ser denominada “Condomínios Habitacionais de Interesse Social em Encostas”, tendo por sigla *CHISE*.

3.5.2 - Estabelecimento de mecanismos que assegurem a pronta atuação do Poder Público Municipal sobre assentamentos precários emergentes em encostas

Como primeiro passo, na legislação municipal, cabe a instauração de mecanismos legais que obriguem e

orientem inequivocamente a municipalidade a uma atuação imediata, no caso de ocupações espontâneas emergentes identificadas em encostas. Tal atuação pode ter dois principais objetivos alternativos:

- barrar o desenvolvimento da ocupação, transferindo moradores para outros locais, ligados a programas habitacionais do município; ou
- barrar o desenvolvimento da ocupação, desenvolver projeto de ocupação circunscrita, e implantá-lo.

Ainda que, no segundo objetivo, entraves legais de natureza fundiária possam gerar sérias obstruções ao balizamento da ocupação, observa-se que, no Brasil, a falta de orientação técnica das ocupações em encostas está na raiz do quadro caótico que hoje se manifesta nos nossos morros. Acredita-se que o fundamento constitucional do princípio contido no Título II da Constituição da República (Dos Direitos e Garantias Fundamentais), no Capítulo I (Dos Direitos e Deveres Individuais e Coletivos), Artigo 5º, Inciso XXV, onde se pode ler:

“no caso de iminente perigo público, a autoridade competente poderá usar de propriedade particular, assegurada ao proprietário indenização ulterior, se houver dano.”

Seguindo-se o espírito deste princípio, possibilitar-se-ia ao Poder Público local assumir papel orientativo em ocupações espontâneas emergentes, pelo menos em terrenos particulares em encostas, para eliminar o “iminente perigo público”. Também para terras públicas em encostas, e no mesmo princípio, a municipalidade deve criar possibilidades de intervenção imediata, uma vez identificada alguma ocupação espontânea, possibilitando, se for o caso, a orientação à ocupação nos terrenos que

não constituam reservas de terras efetivamente atreladas a outras necessidades da comunidade local.

3.5.3 - Estabelecimento de procedimentos e critérios para a elaboração de projetos

Os Condomínios Habitacionais de Interesse Social (CHISE), aqui entendidos como empreendimentos com até 100 unidades habitacionais destinados a trechos de encostas com declividade situadas entre 20% e 60%, devem ser alvos de legislação diferenciada dos demais empreendimentos habitacionais de interesse social, abrangendo:

- requisitos quanto à elaboração de diretrizes geotécnicas detalhadas para o balizamento ao projeto;
- fixação de procedimentos de projeto e de critérios urbanísticos e edifícios específicos.

Passa-se, doravante, a detalhar um pouco mais tais requisitos, fornecendo o espírito básico a imprimir à legislação.

3.5.3.1 - Requisitos quanto à elaboração de diretrizes geotécnicas detalhadas para o balizamento ao projeto

Consideram-se passíveis para a implantação de um CHISE todo terreno com declividades predominantemente situadas entre 20% e 60% onde não haja processos de meio físico capazes de contra-indicar a ocupação ou impedimentos legais, de natureza fundiária ou ambiental, incontornáveis para dar curso à ocupação.

Como recomendação de cunho geral, deve-se passar a necessária imagem de que o projeto e construção de um assentamento condominial em encosta deva ser fruto de uma interação interdisciplinar prolongada entre arquitetos, geólogos e engenheiros civis da área de geotecnia. Devem

ser utilizados métodos de levantamentos locais das características de meio físico dos terrenos, já insinuados no Capítulo 2, e que serão exemplificados, mais adiante, no Capítulo 5, através do método desenvolvido pelo IPT na pesquisa “Desenvolvimento de tipologias para habitações de interesse social em encostas, sistematização de procedimentos para sua concepção e subsídio à revisão de critérios urbanísticos aplicáveis”. No Capítulo 5 trabalha-se também a questão do método a utilizar para a elaboração do projeto propriamente dito.

Assim, os projetos serão precedidos de levantamentos e análises específicas do terreno a ser ocupado, que deverão constar do processo de aprovação, envolvendo obrigatoriamente profissionais das áreas de geologia e de geotecnia, além da arquitetura e urbanismo. Tais atividades devem redundar em documento circunstanciado, descrevendo as capacidades e restrições do meio físico local e de suas imediações frente às ações antrópicas, traduzidas em recomendações para projetos.

A descrição do meio físico, em seus aspectos geológicos e geotécnicos, deve ser traduzida em dois principais blocos de informações:

- os resultados da observação da área através de investigação geológico-geotécnica de superfície, enfatizando a identificação e compreensão dos processos de meio físico presentes; e
- a análise de amostras de solo colhidas através de sondagens, seguida da definição de suas características geotécnicas, através de métodos consagrados.

Quanto às recomendações para o projeto, o documento deve apresentar, pelo menos:

- a definição de portes de edifícios adequados à área, com fundações diretas;
- a caracterização, com base em cálculo, utilizando-se métodos consagrados, de condições limites para taludes de corte ou aterro sem estruturas de contenção (alturas e inclinações máximas para os taludes, sem necessidade de obras de contenção para sua estabilidade) e de tratamentos de proteção a dispensar aos taludes, envolvendo proteção superficial e drenagem interna, quando for o caso;
- a definição de obras preliminares e de limitações ao projeto, no interior da área, com a indicação de trechos do terreno com especial susceptibilidade a processos de meio físico, que possam conduzir a riscos (tais como rolamentos de matacões, quedas ou tombamentos de blocos de solo ou rocha, instabilização de taludes de corte ou aterro previamente existentes, progressão de erosões etc.), destacando-se:
 - para taludes de corte ou aterro previamente existentes, definir eventuais obras de retaludamento necessárias e estabelecer distâncias mínimas a observar entre os edifícios a implantar e a crista ou o pé dos taludes (originais ou já retaludados); indicação, se for o caso, de obras de contenção para estabilização de taludes previamente existentes;
 - para matacões em superfície, ou para paredões de rocha ou solo com risco de tombamento, definir remoções necessárias e/ou obras de estabilização aplicáveis;
 - para erosões internas à área, definir eventuais obras de recuperação e, num âmbito mais geral, prescrever tratamentos superficiais para trechos de terreno que forem permanecer sem edificação;

- para eventuais corpos de talus em “colos” ou limites de encostas, definir as restrições locais à movimentação de terra (cortes e/ou aterros) e alertar quanto à necessidade de eventuais obras que assegurem a estabilidade;

- definição de diretrizes gerais de drenagem para a área, considerando também a destinação das águas captadas para terrenos ou áreas públicas limdeiras.

Além dos requisitos já arrolados, os levantamentos devem contemplar ainda o registro de observações sobre:

- a presença e estado de construções externas à área, próximas a seus limites;
- descrição sucinta, do ponto de vista geotécnico, das áreas externas ao terreno e limítrofes;
- descrição sucinta da infra-estrutura presente na área ou em sua região, com destaque para:
 - o sistema viário existente, externo e interno à área;
 - a rede de abastecimento de água;
 - a rede de esgotamento sanitário;
 - a rede elétrica;
 - a rede pública de drenagem; e
- a descrição de vegetação presente na área, com eventual interesse para a preservação.

3.5.3.2 - Fixação de critérios urbanísticos e edílios específicos

Nos CHISE, deverão ser utilizados critérios urbanísticos e de edificações específicos para encostas. No que diz respeito a critérios urbanísticos, sugere-se uma forte flexibilização quanto à concepção do sistema de circulação interna ao assentamento a projetar, admitindo-se,

oficialmente, o privilégio de vias de circulação exclusivas para pedestres, mesmo enquanto acessos exclusivos à maioria das habitações a construir no condomínio. Para balizar a questão de fixação de parâmetros para a concepção, sugere-se:

Na concepção urbanística (projeto de implantação)

- exigir, na implantação, a maior observância possível dos limites sugeridos na diretrizes geotécnicas para taludes e para portes de edificação;
- exigir, em soluções em desacordo com as recomendações, avaliações específicas das questões em desacordo, com parecer circunstanciado de especialista da área de geotecnia, comprovando a adequação da solução adotada;
- admitir um desnível máximo de 20 a 25m entre a soleira de qualquer unidade habitacional e o ponto mais próximo atendido por via para veículos;
- admitir vias para circulação exclusiva de pedestres com largura de, no mínimo, 1,20m livres e desimpedidos no solo, observando-se ainda espaço aéreo desobstruído, sem edificação ou outros obstáculos, pelo menos em um dos lados, com largura não inferior a 1,50m;
- admitir vias exclusivas para pedestres para acesso às edificações, com declividades longitudinais máximas de 10%. Quando em declividades superiores, adotar escadarias, também com largura mínima de 1,20m e espaço livre suplementar de 1,50m em pelo menos um dos lados;
- admitir percursos horizontais máximos de 100m entre a soleira de qualquer unidade habitacional e a via para veículos mais próxima;

- admitir uma proporção de uma vaga de estacionamento de veículo para, no mínimo, cada quatro habitações;
- em terrenos onde a proporção mencionada no item anterior seja difícil de se obter, sem drásticos movimentos de terra, poderá se admitir menor proporção, desde que haja a concordância da população a atender;
- tolerar desníveis de até 20 ou 25m entre uma vaga de estacionamento e a unidade habitacional vinculada;
- exigir período de insolação mínimo de uma hora diária nas aberturas de dormitórios das unidades habitacionais agrupadas na época do ano correspondente ao inverno. O atendimento a este requisito deverá ser comprovado através de simulação computacional da insolação, “em maquete eletrônica” da implantação, ou através de outro método de estudo de insolação consagrado;
- admitir, no interior dos CHISE, vias para veículos com leito carroçável de, no mínimo, 6m de largura, privilegiando-se ainda vias sem saída dotadas com dispositivos para retorno;
- tornar obrigatórios passeios, em vias para veículos, apenas onde o uso exigir a circulação de pedestres, para acesso direto ou indireto às habitações e demais edificações;
- admitir passeios com largura máxima de 1,20m;
- admitir declividades longitudinais de até 20% em vias para veículos internas aos CHISE, em trechos com comprimento inferior a 50m;
- admitir dispositivos de retorno, nas extremidades fechadas de vias sem saída, internas aos CHISE, não necessariamente de planta circular, mas atendendo apenas ao requisito de possibilitar o retorno, mesmo

- com necessidade de manobras, de um caminhão de lixo;
- exigir a previsão de pontos para a disposição temporária de lixo (à espera da retirada, por caminhão) nas vias com acesso a veículos internas ao CHISE ou, na ausência destas, junto à via pública que dá acesso à área. Em tais pontos de deposição, poderão ser exigidos ainda abrigos específicos ou simples caçambas, dependendo da população a atender e da frequência e forma da coleta;
- exigir projeto detalhado de coleta e destinação de esgotos. No caso de sistemas baseados em tratamento local e infiltração de efluentes abrandados, não admitir infiltrações nas proximidades das áreas a edificar, dirigindo-as para trechos vagos, planos, e sem riscos de deslizamentos, na própria área ou em suas circunvizinhanças. Dar-se-á preferência, sempre que possível, ao tratamento de esgotos fora do terreno destinado à implantação das habitações. As redes de coleta devem também receber projeto cuidadoso, de maneira a evitar, ao máximo, a possibilidade de vazamentos;
- exigir projeto completo de drenagem de águas pluviais do empreendimento e da destinação das águas coletadas no condomínio para o entorno, que assegure a não ocorrência de fluxos descontrolados de águas;
- exigir projetos básicos de eventuais obras de contenção advindas do partido adotado na implantação, assim como das demais eventuais obras geotécnicas preliminares necessárias, envolvendo também os movimentos de terra;
- exigir os demais itens usualmente aplicáveis às implantações em geral (tais como a necessidade de

previsão e projeto de redes de abastecimento de água, o tratamento a auferir aos pavimentos, nas circulações, etc.);

- exigir, para a aprovação do projeto, a co-responsabilidade explícita do encarregado de assuntos de geotecnia, que deverá agregar ao processo um parecer circunstanciado sobre a segurança geotécnica obtida com o projeto final desenvolvido, além de incluir sua chancela nos projetos de arquitetura das edificações e de implantação desenvolvidos; e

- exigir o acompanhamento periódico das obras de implantação, por parte de todos os profissionais envolvidos na elaboração de diretrizes e de projetos, registrando-se eventuais alterações em decisões de projeto necessárias por detalhes de natureza geotécnica identificados apenas por ocasião da implantação.

Na concepção das edificações (projetos de edificações)

- exigir tipologias de edificações efetivamente adaptadas aos requisitos estabelecidos nas diretrizes geotécnicas para o projeto, de maneira a respeitar os limites para cortes e aterros estabelecidos, buscando-se não só a adaptação à topografia como também às capacidades e restrições dos solos presentes;

- divulgar tipologias adequadas para encostas já disponíveis e fomentar a produção de novas tipologias aplicáveis;

- exigir tipologias de edifícios que, isoladamente, ou de forma combinada com sua implantação no terreno e com a definição das circulações condominiais, resultem em equilíbrio de cortes e aterros, evitando-se a exportação ou importação de solos;

- em terrenos com declividades mais variáveis, exigir

diversas tipologias ou, no mínimo, que a tipologia básica apresente flexibilidade para adaptação a diversas faixas de declividades;

- admitir unidade sobrepostas, em porte correspondente a dois ou até três pavimentos (três unidades sobrepostas), utilizando-se, para acesso às unidades, escadas comuns com larguras livres mínimas entre 80 e 90cm, desde que cada escada comum dê acesso, no máximo, a duas unidades habitacionais;

- admitir tipologias de unidades habitacionais que empreguem grupos de ambientes em cotas distintas (escalonamento), com desníveis inferiores a um pé-direito, desde que sejam observados os seguintes critérios:

- reduzir, ao mínimo possível, o número de níveis, mantendo-os, de preferência, até o máximo de dois; e

- agrupar, num mesmo nível, ambientes mais afins, ou seja, os que por motivos funcionais devam se situar num mesmo nível, e que são basicamente os seguintes:

- sala, cozinha e área de serviço; e

- dormitórios e banheiro.

- admitir a geminação e a sobreposição total ou parcial de unidades térreas ou escalonadas, permitindo-se edifícios que constituam blocos com até 12 unidades habitacionais;

- caso sejam adotadas unidades habitacionais ampliáveis, as eventuais ampliações devem se basear em soluções que evitem a necessidade de novos movimentos de terra, caracterizando-se como simples sobreposições a áreas já edificadas, observando-se ainda o porte final de edificação recomendado nas diretrizes geotécnicas;

- admitir o emprego de tipologias ampliáveis com base

na adoção inicial de pés-direitos duplos, de forma a permitir a futura subdivisão vertical, com inclusão de nova laje intermediária;

- recomendar que paredes em contato com terra estejam preferencialmente localizadas em banheiros ou circulações privativas ou comuns, sejam elas escadas ou corredores;

- recomendar a utilização de caixões perdidos entre paredes de cômodos onde a umidade é indesejável (dormitórios, por exemplo) e a terra, assegurando-se melhor proteção contra a umidade;

- exigir, para quaisquer paredes em contato com a terra, detalhes específicos de impermeabilização e drenagem da face em contato com terra;

- exigir projeto básico de destinação de águas pluviais captadas nas coberturas das edificações, mostrando ainda sua conexão com o sistema geral de drenagem do condomínio; e

- manter os demais requisitos usuais em projetos de edificações, respeitando-se as especificações correntes quanto ao dimensionamento de ambientes e de aberturas de iluminação e ventilação (para os quais se sugerem os valores adotados atualmente no município de São Paulo), além das características específicas a observar em materiais, componentes e sistemas construtivos em geral, de acordo com a normalização brasileira.

de manual, produzida pelos autores dos projetos, onde constem os cuidados a observar na fase de uso do assentamento. No manual produzido deverão ser indicados os cuidados de manutenção a cargo do condomínio, visando preservar as condições de segurança. Incluir-se-ão aí tanto itens relativos à garantia de livre escoamento de águas pluviais, através de canaletas e galerias permanentemente desobstruídas, assim como a manutenção adequada de eventuais proteções superficiais de taludes.

A documentação a produzir deverá também alertar os condôminos quanto à necessidade de comunicação imediata, à Prefeitura, de eventuais sintomas de instabilização de terreno que venham a ocorrer, que deverão estar arrolados e descritos de forma adequada no manual. Este deverá conter também a informação da obrigatoriedade da comunicação imediata da ocorrência de outros fatores que possam ameaçar a estabilidade do terreno, tais como vazamentos em redes de água ou de esgotos e tentativas de invasão e de construção clandestina, nas áreas condominiais ou no entorno imediato do terreno.

Uma vez implantada a obra, a prefeitura municipal, por seu lado, deverá estabelecer um calendário rígido de inspeções periódicas no condomínio, programando-se para verificações da manutenção das condições de drenagem e da estabilidade geral do assentamento.

3.5.4 - Estabelecimento de mecanismos para o monitoramento permanente das ocupações condominiais em encostas

Os CHISE, quando entregues à população, deverão ser acompanhados de documentação suplementar, na forma

Referências bibliográficas

DE CHIARA, J.; CALLENDER, J. H. **Time-saver standards for building types**. Nova Iorque: Mc Graw-Hill, Inc. 1973.

DE CHIARA, J. ; KOPPELMAN, L.E. **Site planning Standards**. Nova Iorque: Mc Graw-Hill, Inc. 1978.

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem **Normas para o projeto geométrico de vias urbanas**. Rio de Janeiro: DNER, 1974.

FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA. CEPAM - Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal. **Diretrizes para o controle de obras pelo município - Código de Obras/ Lei de loteamentos**. Rio de Janeiro: BNH - Banco Nacional de Habitação, 1981.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial Carroçaria de ônibus urbano: padronização. Rio de Janeiro. In: **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**. Ano 12. n 47, mar. de 1990.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Loteamentos em áreas de declividade acentuada: Subsídios à elaboração de projetos**. Anexo 1. São Paulo: IPT, 1984. Relatório IPT nº 19.817.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Carta geotécnica de Petrópolis. Anexo C - O uso habitacional do solo e a estabilidade de encostas em Petrópolis**. São Paulo: IPT, 1992. Relatório IPT n 30.399.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Retroavaliação do Programa SH3**. São Paulo: IPT, 1997 Relatório IPT n 35.110. v. II – Infraestrutura e Urbanismo. Versão preliminar.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Subsídios técnicos para elaboração de um plano de desenvolvimento sustentável para o município de Itapeverica da Serra**. São Paulo: IPT, 1995. Relatório IPT no 32.924.

MC CLUSKEY, J. **El diseño de vías urbanas**. Barcelona: Gustavo Gili, 1985.

MORETTI, R.S. **Critérios de urbanização para empreendimentos habitacionais**. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

SILVA, W. S.; FORNASARI, N. **Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1992. Publicação IPT n. 1978.

YAMAGUISHI, A.T. Áreas de estacionamento e gabaritos de curvas horizontais. In: **Boletim Técnico da CET**, n. 33. São Paulo: CET - Companhia de Engenharia de Tráfego 1983.