

# | 801 | AMBIGUIDADES ENTRELAÇADAS: A INFLUÊNCIA DA LEGISLAÇÃO NA TRANSFORMAÇÃO E NA RESILIÊNCIA DA PAISAGEM DAS ENCOSTAS BRASILEIRAS

*Mônica Bahia Schlee*

## **Resumo**

O presente artigo discute a influência da legislação na ocupação e na proteção das encostas em cinco cidades brasileiras – Rio de Janeiro, Florianópolis, Vitória, Belo Horizonte e São Paulo – através da análise do arcabouço legal ambiental e urbanístico, tanto em âmbito federal quanto municipal, com o objetivo de problematizar condicionantes e apontar ambiguidades, desarticulações, lacunas, distorções, contradições e conflitos entre os instrumentos legais, as lógicas que os orientam, e seus efeitos na resiliência e sustentabilidade da paisagem urbana. Para isso, examina os blocos normativos urbanístico e ambiental e a aplicação do zoneamento na proteção e regulação da ocupação em encostas urbanas, reflete sobre alguns critérios e parâmetros adotados e aponta caminhos a percorrer. Os padrões de ocupação forjados pela legislação precisam ser reorganizados de modo a promover uma bem definida e pactuada integração entre as áreas formalmente urbanizadas, as áreas informalmente ocupadas e as áreas protegidas.

**Palavras-chave:** Paisagem urbana; ocupação de encostas; legislação; resiliência; sustentabilidade

## **Abstract**

This article discusses the influence of legislation on the protection and urban occupation of hillsides in five Brazilian cities – Rio de Janeiro, Florianópolis, Vitória, Belo Horizonte and São Paulo – through the analysis of legal framework, both at the federal and municipal levels, in order to analyze constraints and pointing ambiguities, disarticulations, gaps, distortions, contradictions and conflicts between the legal instruments, the logics that lead to them, and their effects on the resilience and sustainability of the urban landscape. With this purpose, examines the urban and environmental planning regulations and the application of zoning in regulating the occupation and protecting the slopes, reflects on adopted criteria and parameters and suggests alternative ways. Settlement patterns forged by Brazilian legislation on the urban slopes need to be reorganized in order to promote a well defined and agreed upon integration between regular urban settlements, *favelas*, and protected areas.

**Key-words:** Urban landscape; hillslope settlement; legislation; resilience, sustainability

## **Introdução**

As relações entre os padrões e processos de urbanização e a legislação têm sido estudadas por campos disciplinares diversos. Contudo, em relação às áreas montanhosas situadas em contextos urbanos, ainda persistem lacunas quanto à correlação entre o papel da legislação, a morfologia e os processos de transformação da paisagem, principalmente, no que concerne às recentes discussões em termos de resiliência e sustentabilidade da

paisagem. Este trabalho tem como objetivo problematizar condicionantes e apontar ambiguidades, desarticulações, lacunas, distorções e conflitos entre os instrumentos legais, as lógicas que os orientam, e seus efeitos na resiliência e sustentabilidade da paisagem urbana<sup>1</sup>. É sabido que os instrumentos legais são produtos decorrentes dos contextos culturais e políticos que os geraram. Refletem conflitos de interesse, choques de visões, mudanças em curso na mentalidade e nas práticas dos diversos agentes da sociedade responsáveis pela construção da paisagem urbana. Configuram-se, portanto, como esboços, embora destorcidos, de representações socio-culturais.

Paisagens, por outro lado, são produtos heterogêneos e dinâmicos de interações e interfaces socio-culturais e ecológicas (SCHLEE 2011). A interação entre a resiliência e a sustentabilidade das paisagens tem sido sublinhada por diversos autores (HOLLING, 2001; LEITÃO e AHERN, 2002; FOLKE, 2006, AHERN, 2010 e 2011; e EHRLICH et al, 2012; entre outros). Segundo Folke (2006), Ahern (2011) e Ehrlich et al (2012), resiliência é a capacidade de um sistema para absorver e adaptar-se em face às transformações, mudanças de regime e a perturbações, e a capacidade de recuperar-se ou reorganizar-se a fim de manter sua estrutura, função e identidade. Desta forma, planejar paisagens resilientes pressupõe considerar o comportamento transitório e integrado dos sistemas paisagísticos e ecológicos, e sua interdependência com as atividades e práticas humanas e suas representações, de modo a garantir sua capacidade de recuperar-se e reorganizar-se sem comprometer sua estrutura e identidade, mesmo que ocorram mudanças em sua função.

---

<sup>1</sup> Algumas etapas do processo de análise sobre a influência da legislação na transformação da paisagem carioca foram registradas anteriormente em Schlee e Albernaz (2009) e Schlee e Tângari (2008). Sobre as recentes discussões vinculadas à sustentabilidade e resiliência da paisagem em encostas urbanas, ver também Schlee (2012).



Fig. 1. Cidades  
brasileiras analisadas  
Rio de Janeiro  
Florianópolis  
Vitória  
Belo Horizonte  
São Paulo

Fonte: Schlee, 2011

Condicionantes: A (falta) de integração entre os blocos normativos urbanístico e ambiental no Brasil

Ao analisar as obras de diversos autores brasileiros entre o final do século XVIII e o final do século XIX, Pádua (2002: 21) indicou como marco inicial da teoria ambiental no Brasil, o “Discurso histórico político e econômico dos progressos e estado atual da filosofia natural portuguesa, acompanhado de algumas reflexões sobre o estado do Brasil”, de Baltasar da Silva Lisboa, de 1786, primeiro texto crítico sobre os problemas ambientais brasileiros. Este arcabouço teórico ambiental inicial, segundo o autor, trouxe outra perspectiva às práticas dominantes de desvalorização, desqualificação e, conseqüentemente, de destruição do meio natural do Brasil, baseadas na crença na inferioridade da natureza tropical em relação à natureza temperada e na destruição ambiental como um preço a pagar pelo progresso (op. cit: 18 e 28).

A crítica ambiental, formulada desde o final do século XVIII e mais fortemente a partir de meados do século XIX, identificou a vinculação entre a destruição do suporte físico ambiental e a concentração fundiária, a desigualdade social e os interesses imediatistas da elite socioeconômica brasileira, considerados já na época como sérios obstáculos ao projeto político civilizatório (Pádua, 2002). Ainda que apoiada em paradigmas de progresso e modernidade, esta corrente inicial do pensamento ambiental no Brasil considerava a natureza como parte essencial do projeto político para o desenvolvimento econômico e social do país (ver também CARVALHO, 1994; HEYNEMANN, 1995 e SCHLEE, 1999).

Para Pádua (2002: 284), este arcabouço teórico ambiental, ainda que rudimentar e de alcance restrito, teve como diferencial sua sensibilidade em perceber que “os problemas ambientais estavam inseridos no conjunto de problemas estruturais que afetavam o país”. Como se sabe, as práticas dominantes de desqualificação e desconsideração do suporte físico natural, a concentração fundiária e a marcante desigualdade social, que ainda perduram, deixaram seqüelas na paisagem das cidades brasileiras e impregnaram as formas de planejamento e gestão do território.

Cerca de um século mais tarde, na primeira metade da década de 1970, a (re)inserção da temática ambiental no âmbito das políticas públicas governamentais brasileiras voltou à baila, amparada por movimentos embrionários de conscientização, estruturando-se na década seguinte através da construção da Política Ambiental Brasileira<sup>2</sup> através da implementação gradativa de um extenso arcabouço normativo, inicialmente formulado em nível federal (VIOLA, 1987, SCHLEE e ALBERNAZ, 2009). A instituição da Política Nacional do Meio Ambiente, através da lei federal 6938/1981<sup>3</sup>, introduziu a ferramenta do zoneamento ambiental pela primeira vez no arcabouço jurídico ambiental brasileiro e criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (FERNANDES, 2002: 56). Conforme explicou Fernandes (2002), até o final década de 1970, prevaleceu um tratamento jurídico fragmentado e setorializado das questões ambientais no arcabouço normativo ambiental federal, composto até então de leis e códigos específicos sobre temas como mineração, águas, caça e pesca, florestas, desapropriações, tombamentos, controle do uso e parcelamento do solo e controle da poluição.

Da mesma forma, sua interface com a legislação urbanística era pontual e setorializada. No arcabouço normativo urbanístico, estas questões eram tratadas até então como preocupações de ordem higiênica ou não urbanas. As ambiguidades e desarticulações entre o arcabouço normativo ambiental e o arcabouço normativo urbanístico sempre existiram, a começar pela inerente amplitude e generalidade do conjunto de normas ambientais, em relação à particularidade espacial e socio-cultural do arcabouço normativo urbanístico, de competência e abrangência locais. Em âmbito nacional, três instrumentos de regulação urbanística se destacam: o decreto-lei 58/1937; a lei federal 6766/1979, conhecida

---

<sup>2</sup> Destacam-se, entre os marcos legais de constituição da Política Ambiental Brasileira, a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente - decreto federal 73030/1973; o primeiro instrumento específico para controle da poluição industrial - decreto federal 1413/1975; a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente - lei federal 6938/1981; o estabelecimento da Ação Civil Pública como instrumento de defesa do meio ambiente pela sociedade - lei federal 7347/1985, a revisão do Código das Águas - lei federal 9433/1997 e a Lei de Crimes Ambientais - lei federal 9605/1998 (BREDARIOL, 2001, FERNANDES, 2002 e ALBERNAZ, 2007).

<sup>3</sup> Para uma análise mais abrangente dos instrumentos de gestão criados por esta e outras normativas instituídas nesta época ver Bredariol (2001) e Fernandes (2002).

como lei Lehmann; e a lei federal 10257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade. As duas primeiras estabeleceram normas, disposições e limitações relevantes para regular o parcelamento, e a compra e venda de terrenos urbanos e rurais, anteriormente à Constituição Federal de 1988 ter conferido autonomia aos municípios como entes federativos e atribuído competências a esses, junto com os estados e a União, para legislar e exercer o controle urbano sobre os usos, o parcelamento, a intensidade de ocupação do solo, a distribuição das atividades econômicas e para proteger o meio ambiente.

O decreto-lei 58/1937 vinculou a compra e venda, bem como o parcelamento em áreas urbanas e rurais ao registro das glebas e respectivos loteamentos em cartórios, tornando obrigatória, em áreas urbanas, a aprovação prévia do plano de loteamento e da planta do imóvel pela Prefeitura Municipal. A lei federal 6766/1979 tornou-se a principal referência legal para o parcelamento do solo em áreas urbanas em todo o território brasileiro, estabelecendo como requisitos básicos para o parcelamento urbano a obrigatoriedade de articulação das vias internas com as vias públicas existentes em torno destes, a harmonização com a topografia local e a reserva de faixas *non-aedificandi* de 15 metros ao longo dos corpos d'água e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias. Determinou ainda a destinação mínima de 35% da área total da gleba a ser parcelada a áreas públicas, salvo nos loteamentos destinados ao uso industrial cujos lotes forem maiores do que 15.000 m<sup>2</sup> e criminalizou os loteamentos irregulares ou clandestinos. Quanto à ocupação de encostas, a lei Lehmann estabeleceu limitações específicas, como a proibição de parcelamento de terrenos com condições geológicas adversas à ocupação, em áreas protegidas devido às suas características ecológicas e em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, equivalente a 16°, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes. Na referida lei não foi feita nenhuma alusão ao Código Florestal então em vigor (lei 4778/1965) ou às limitações por este estabelecidas quanto às faixas marginais de proteção aos corpos d'água ou à proteção das áreas montanhosas.

A revisão da lei 6766/1979 pela lei 9785/1999 restringiu o parcelamento do solo para fins urbanos às zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definidas pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal e estabeleceu a vinculação entre o percentual mínimo de áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, à densidade de ocupação prevista nos planos diretores ou aprovada por leis municipais para as zonas em que se situem. Segundo Soares (2002: 73), ao retirar a fixação de 35% da área da gleba a ser loteada e transformar a reserva de áreas públicas em área proporcional à densidade de

ocupação, estabelecendo a atribuição municipal em defini-la, a lei federal 9785/1999 tornou mais difícil a aplicação da norma. Diante deste quadro, os loteamentos implantados individualmente e isoladamente nas áreas de expansão urbana, sem a garantia de continuidade da urbanização, contribuíram para fragmentar e esgarçar o tecido das áreas periféricas (entre as quais as áreas montanhosas), caracterizadas por uma forma dispersa de urbanização, formada pelos loteamentos aprovados isoladamente e pelas áreas informais, em muitos casos, contíguas a estes. O Estatuto da Cidade, lei federal 10257/2001, avançou em termos de direitos sociais ao vincular o exercício do direito à propriedade privada e à função social, associando sua implementação aos instrumentos urbanísticos estabelecidos no próprio corpo da lei, desde que regulamentados pelos planos diretores municipais (SILVA, 2010). Entretanto, mais uma vez não houve menção à função ambiental da propriedade.

Por outro lado, entre os instrumentos legais ambientais instituídos em âmbito federal entre as décadas de 1960 e 1980, o Código Florestal (1965) e a lei 7347/1985 merecem destaque especial pelas suas implicações práticas na proteção das encostas urbanas. O Código Florestal instituído pela lei federal 4771/1965, posteriormente alterado parcialmente pela lei federal 7803/1989 e regulamentado por três resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA<sup>4</sup>, definiu como Áreas de Preservação Permanente as florestas, independente de seu estágio sucessional<sup>5</sup>, e demais formas de vegetação natural situadas nos topos de morros, montes, montanhas e serras e também as encostas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% de inclinação na linha de maior declive e as faixas marginais de proteção ao longo de cursos d'água, de acordo com a sua largura mínima em seu nível mais alto<sup>6</sup> (arts. 2º e 3º). Como ressaltado por Fuks (2001: 75-78), a partir da implementação da lei 7347/1985, que disciplinou a ação civil pública destinada a tutelar os interesses difusos, o (meio) ambiente pôde emergir como realidade jurídica, passando a ser percebido como bem de uso comum, sobreposto aos interesses individuais. No novo quadro jurídico brasileiro, a sociedade passou a ser percebida "não apenas como um agrupamento cuja unidade básica é o indivíduo, mas também como uma totalidade constituída a partir de

---

<sup>4</sup> A Resolução CONAMA nº 303/2002 dispôs sobre parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente com características naturais, enquanto a Resolução CONAMA nº 302/2002, dispôs sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente em reservatórios artificiais e o regime de uso em seu entorno, e a Resolução CONAMA nº 369/2006, aponta os casos excepcionais, de utilidade pública ou interesse social baixo impacto ambiental, passíveis de possibilitar a intervenção ou supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente.

<sup>5</sup> O Decreto Federal 750, de 10 de fevereiro de 1993, ampliou a proteção das formações vegetais pertencentes ao bioma Mata Atlântica ao incluir as áreas cobertas por vegetação em estágios inicial, médio e avançado de regeneração.

<sup>6</sup> Sobre as faixas de proteção ao longo de cursos d'água, consultar as leis federais 4771/1965, 7803/1989, 12561/2012, 12727/2012, e as resoluções CONAMA 302/2002 e 303/2002.

arranjos coletivos.” Com o novo quadro político institucional, a Constituição Federal de 1988 referendou a tutela simultânea de interesses públicos distintos: o ambiental, o urbanístico e o social; e como desdobramento, novos instrumentos de gestão foram concebidos. Neste contexto, a Constituição Federal de 1988 (art. 225, § 4º) declarou a Mata Atlântica como patrimônio nacional e estabeleceu que sua utilização e o uso de seus recursos naturais fossem regulamentados por lei, com o objetivo de assegurar a proteção do meio ambiente.

Mesmo com todos estes avanços, a aplicação do Código Florestal em áreas urbanas continuou a ser questionada. A lei federal 7803/1989, que alterou a redação do Código Florestal de 1965 em relação às áreas urbanas, provocou ainda mais críticas em relação ao alcance das atribuições federais e municipais e aos limites da aplicação das normas em âmbito urbano, ao vincular as Áreas de Preservação Permanente existentes em áreas urbanas às disposições dos planos diretores municipais e das leis de uso do solo dos municípios, desde “respeitados os princípios e limites estabelecidos pelo Código Florestal” (lei federal 4771/1965, art.1º, § único). O disposto neste artigo foi referendado na revisão do Código Florestal (leis federais 12561/2012 e 12727/2012). Por sua vez, a lei federal 9785/1999, que substituiu a lei 6766/1979, atribuiu aos municípios a responsabilidade sobre a destinação de áreas públicas nos loteamentos, favorecendo também uma grande variabilidade quanto aos padrões mínimos, nem sempre condizentes com as diretrizes federais.

Os atributos e as funções ambientais específicas das Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram estabelecidos na medida provisória 2166-67/2001, como “área protegida..., coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas” (ALBERNAZ, 2007 e SCHLEE e ALBERNAZ, 2009). Apesar desta medida provisória ter sido recentemente revogada pelas leis 12561/2012 e 12727/2012, a seguir examinadas, estes instrumentos mantiveram a mesma definição para as APPs.

O novo Código Florestal, estabelecido pela lei federal 12561/2012, e complementado pela lei federal 12727/2012, que regulamentou a medida provisória 571/2012, reflete uma preocupação com o detalhamento de certos parâmetros e especificidades regionais e, principalmente, com as áreas rurais, quanto à delimitação, uso do solo, supressão de vegetação e exploração florestal em Áreas de Preservação Permanente, por um lado, e o processo de flexibilização e relaxamento das sanções vigentes para crimes ambientais vinculados ao desmatamento e à recomposição de áreas desmatadas, por outro.

O novo código, sob vários ângulos, significou um retrocesso na política ambiental brasileira em relação à proteção das encostas e cursos d'água, tanto em áreas rurais quanto urbanas.

As principais alterações que afetam as encostas urbanas brasileiras dizem respeito à redução das faixas de proteção ao longo dos cursos d'água e às demais áreas protegidas em ambientes montanhosos, como os topos de morros; à permissão de exploração de florestas nativas e formações sucessoras, tanto de domínio público quanto privado, por atividades agrossilvipastoris (inclusive pecuária) e infraestrutura física associada ao desenvolvimento destas atividades em áreas com inclinação a partir de 25°, desde que observadas "boas práticas agronômicas" (Lei 12561, art. 11 e art. 31, § 2º e § 7º); a permissão de recomposição de Áreas de Preservação Permanentes com espécies exóticas (art 61-A, § 13) e a facilitação à regularização ambiental em propriedades rurais até determinado porte situadas dentro dos limites de perímetro urbano.

O Código Florestal de 1965 proibia o desmatamento de florestas situadas em áreas com inclinação entre 25° a 45°, permitindo apenas "a extração racional de toros para fins de obtenção de rendimentos permanentes" (art.10º), isto é, a exploração dos recursos florestais em regime de manejo sustentável sem, no entanto, definir claramente os usos e atividades permitidos, bem como esclarecer as formas de manejo permitidas ou incentivadas. A facilitação de regularização ambiental em propriedades rurais situadas dentro dos limites dos perímetros urbanos causarão conflitos adicionais nas zonas de amortecimento das Unidades de Conservação localizadas em áreas urbanas, podendo comprometer até mesmo a proteção das áreas-núcleo de algumas destas unidades, uma vez que ainda existem propriedades com titulação rural ainda não convertidas em loteamentos urbanos nas encostas de diversas cidades brasileiras. Em alguns casos, seus limites tangenciam ou mesmo se superpõe às Unidades de Conservação.

A proteção aos topos de morros, montes, montanhas e serras também foi restringida a feições geográficas com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

Outras alterações que trazem impactos significativamente negativos são a anistia a desmatamentos executados anteriormente a 22 de julho de 2008 (data da promulgação da Lei de Crimes Ambientais); a restrição da obrigatoriedade de recomposição da vegetação nativa pelo proprietário, possuidor ou ocupante de uma área aos casos de Áreas de

Preservação Permanente (§ 1º e § 3º do art. 7º) e a restrição ao embargo da obra, atividade ou uso alternativo do solo que tenha causado dano ambiental ou desmatamento ilegal aos locais onde efetivamente ocorreu o dano ambiental ou desmatamento ilegal, não alcançando as atividades realizadas no imóvel não relacionadas com a infração (§ 1º do art. 51).

Em relação às Áreas de Preservação Ambiental e demais Unidades de Conservação, destaca-se outra medida polêmica: a possibilidade de regularização ambiental dos assentamentos de interesse social inseridos em área urbana com ocupação consolidada em Áreas de Preservação Permanente com base na aprovação do projeto de regularização fundiária, conforme a lei federal 11977/2009, com restrição da faixa não edificável ao longo das margens dos cursos d'água a 15 metros de largura para este fim (arts. 64 e 65).

Entretanto, o novo código estabeleceu pela primeira vez instrumentos para a criação e manutenção de áreas verdes urbanas, como o exercício do direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais relevantes; a possibilidade de transformação de reservas legais rurais em áreas verdes nas expansões urbanas; a exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura (sem definir parâmetros ou competências para estabelecê-los); e a destinação dos recursos oriundos da compensação ambiental em áreas verdes (também sem definir valores ou percentuais).

Apesar de estabelecerem parâmetros específicos para proteger e regular a ocupação de encostas, tanto o Código Florestal, de 1965, e sua revisão em 2012, quanto a lei Lehmann, de 1979 e sua revisão em 1999, seguiram caminhos paralelos e desconectados. Além disso, estes instrumentos continuaram, mesmo após suas revisões, a dar margem a ambiguidades, distorções e conflitos em sua conceituação e aplicação, como por exemplo, atribuir um poder discricionário aos órgãos competentes para dilatar os limites estabelecidos em âmbito federal, adequando-os aos interesses e realidades locais. A segmentação e a falta de integração entre estes dois blocos normativos – o urbanístico e o ambiental – transparece da análise dos instrumentos legais analisados, tanto em nível federal quanto em âmbito municipal, como também em termos conceituais e metodológicos, como veremos a seguir. O caso do Rio de Janeiro, entre todas as cidades analisadas, apresenta várias peculiaridades.

**O (confuso) entrelaçamento entre os zoneamentos urbanístico e ambiental na regulação da ocupação das encostas**

De acordo com Feldman (2001) e Soares (2002), o modelo de regulação da ocupação do solo urbano adotado no Brasil foi fundado no zoneamento e no estabelecimento de índices de uso e ocupação do solo vinculados às zonas. A disseminação da aplicação do zoneamento como instrumento de regulação da ocupação urbana contribuiu para direcionar o modo de tratamento das questões ambientais em áreas urbanas. Esta ferramenta não se restringiu às normativas urbanísticas, sendo adotada na legislação de caráter ambiental desde a década de 1980, a partir do reconhecimento do zoneamento ambiental como um dos instrumentos da Política Ambiental brasileira pela lei federal 6938/1981 (art. 9, inciso II, posteriormente regulamentado pelo decreto federal 4297/2002, que estabeleceu critérios para a elaboração de zoneamento ecológico-econômico)<sup>7</sup>.

Um dos focos principais do modelo de política ambiental adotado no Brasil a partir dos anos 1970, de acordo com Bredariol (2001), foi a criação de Unidades de Conservação destinadas à preservação de ecossistemas naturais. Na trilha do movimento internacional, essa diretriz foi embasada pelas recomendações da Conferência de Estocolmo, realizada em 1972 e pela conceituação que gerou o padrão de proteção estabelecido para as Reservas da Biosfera, instituídas pela UNESCO em 1971<sup>8</sup>. Três décadas mais tarde, a legislação ambiental brasileira, ao criar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, através da lei federal 9985/2000, incorporou apenas parcialmente o conceito de zoneamento definido para as Reservas da Biosfera. Este zoneamento definiu uma gradação concêntrica de proteção formada por uma zona central, correspondente às áreas efetivamente protegidas; uma zona de amortecimento, correspondente às áreas onde é permitido o uso limitado dos recursos ambientais e atividades educacionais; e uma zona de transição, correspondente às áreas onde são permitidos outros tipos de atividades correlatas, desde que respeitadas as condições naturais da região. A lei federal 9985/2000, apesar de reconhecer as reservas da biosfera em âmbito nacional e prever a criação de zonas de amortecimento, não incorporou o conceito de áreas de transição.

Com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) pela lei federal 9985/2000, cristalizou-se nacionalmente a cisão conceitual entre as áreas protegidas por suas características naturais e as áreas protegidas por seus atributos

---

<sup>7</sup> A primeira normativa a determinar a necessidade de definição de zoneamento ecológico-econômico foi a Resolução CONAMA nº10, de 14/12/1988, dividiu as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), em Zonas de Vida Silvestre - ZVS, subdivididas em Zonas de Preservação da Vida Silvestre - ZPVS e Zonas de Conservação da Vida Silvestre - ZCVS. Posteriormente, estabeleceu-se na legislação ambiental uma outra categoria para as áreas passíveis de ocupação: as Zonas de Ocupação Controlada - ZOC.

<sup>8</sup> As chamadas Reservas da Biosfera foram criadas pela UNESCO em 1971, com o objetivo de desempenhar funções complementares: garantir a conservação da biodiversidade, dos ecossistemas e das paisagens, estimular o desenvolvimento social e econômico e preservar valores culturais associados ao uso de recursos biológicos.

culturais, conforme já haviam observado Schlee e Albernaz (2009) no caso do Rio de Janeiro. A divisão entre Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável, implementada pelo SNUC (Lei federal 9985/2000), fez com que as unidades estabelecidas em âmbito municipal tivessem que se adequar aos critérios da nova lei. Segundo Guerra (2005), tanto em um, quanto em outro caso, a necessidade de enquadramento à normativa federal gerou conflitos de naturezas diversas. Os primeiros resultam da permanência das comunidades locais e/ou ocupações irregulares em Unidades de Conservação de Proteção Integral, algumas vezes referendadas na legislação municipal como Áreas de Especial Interesse Social (AEISs). Outros decorrem da superposição do zoneamento ambiental instituído pela normativa federal (SNUC) ao zoneamento urbanístico vigente, em especial quando em Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

Mesmo no zoneamento interno das Unidades de Conservação vigora uma cisão entre áreas efetivamente protegidas por seus atributos ecológicos, as Zonas de Vida Silvestre, e áreas onde é tolerada a presença antrópica, as Zonas de Ocupação Controlada. Além disso, são poucas as Unidades de Conservação estabelecidas em âmbito municipal nas cidades analisadas que já contam com planos de manejo, com monitoramento e demarcação de zoneamento e de planos de fiscalização, com metodologia adequada às características destas áreas protegidas. A coordenação de estratégias, ações e decisões entre os órgãos responsáveis pela gestão urbanística e pela gestão ambiental ainda não é uma realidade. São comuns os conflitos e contradições. Entre as principais dificuldades está o controle de uso e ocupação do solo nas bordas das áreas protegidas. O conceito de zona de amortecimento, definido com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre as Unidades de Conservação, ainda não foi absorvido pela legislação de patrimônio cultural, por exemplo. As ações coercivas no combate às pressões e ameaças que impactam as áreas protegidas, os dispositivos para controle da ocupação em suas bordas e as medidas destinadas a promover a regularização fundiária nestas áreas ainda são pontuais, segmentados e desconectados.

Entre todas as áreas objeto de proteção, as Áreas de Preservação Permanente são as que apresentam maior dificuldade de reconhecimento e delimitação e, conseqüentemente, o menor alcance em termos de proteção, devido às definições pouco precisas e à insuficiência ou ineficácia de parâmetros estabelecidos pela legislação federal e a dificuldade em sua demarcação nas áreas urbanas. Sua delimitação suscita várias dúvidas quanto à correta interpretação e aplicação dos dispositivos legais e se constituem em objeto de

acirrados conflitos, especialmente em cidades onde a ocupação urbana é amplamente consolidada<sup>9</sup>.

Transparece da análise dos instrumentos legais municipais analisados diferenças conceituais em relação à gradação de proteção, bem como lacunas, distorções e conflitos na regulação da ocupação e na integração do zoneamento ambiental ao zoneamento urbanístico. A segmentação entre áreas de usos urbanos e áreas de usos não urbanos é adotada em todas as normativas analisadas, orientando o planejamento do zoneamento em todas as cidades estudadas. Esta fragmentação conceitual e funcional entre áreas urbanas e áreas consideradas não urbanas dificulta a articulação entre o planejamento e a gestão urbanística e ambiental. Além disso, a definição do que se considera uso urbano e uso não urbano varia muito entre as cidades.

## **Critérios e parâmetros adotados**

### **a. Cotas altimétricas x declividade**

De um modo geral, as legislações estabelecidas para regular a ocupação das encostas nas cidades estudadas seguiram a lógica da limitação gradativa em relação à altitude ou à inclinação das encostas. No Rio de Janeiro e em Vitória, por exemplo, o parâmetro utilizado no zoneamento urbanístico para restrição da ocupação das encostas e proteção das florestas foram as cotas altimétricas (100 e 60 metros acima do nível do mar, no Rio de Janeiro, e 50 metros, em Vitória). No Rio de Janeiro, as áreas localizadas acima de 100 metros do nível do mar foram declaradas Zonas de Reserva Florestal em 1970, em resposta aos grandes deslizamentos ocorridos no final da década de 1960 e à ameaça da aprovação de novos loteamentos nas encostas da zona sul da cidade (SCHLEE e ALBERNAZ, 2009 e SCHLEE, 2011). Além deste dispositivo, a partir de 1973 foram proibidos novos logradouros

---

<sup>9</sup> As áreas situadas nos topos de morros e montanhas e as áreas com declividade acima de 45°, elencadas no Código Florestal de 1965 e na Resolução CONAMA 303/2002 como Áreas de Preservação Permanente, são uma das que mais apresentam problemas de interpretação e aplicação. As áreas situadas nos topos de morros e montanhas, segundo a resolução, são delimitadas, “a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base” (art.3º, inciso V). A definição da base de morro como “plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d’água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor”, de acordo com a mesma resolução (art. 2º, inciso VI), é pouco esclarecedora, parece ter sido pensada de modo bidimensional, com foco em áreas pouco inclinadas, comprometendo sua aplicação em áreas de topografia mais acidentada. A revisão do Código Florestal de 2012 restringiu a proteção aos topos de morros e montanhas a feições geográficas com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d’água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação (Lei 12561/2012, art. 4º, inciso IX), ou seja, na prática, esta normativa acabou reduzindo a proteção às encostas e topos de morro mais íngremes (com inclinação superior a 47%).

e Loteamentos de iniciativa particular acima de 60 metros acima do nível do mar. Em Vitória, as florestas e demais formas de vegetação nativa, situadas acima de 50 metros do nível do mar foram declaradas Áreas de Preservação Permanente.

Em Florianópolis, o parâmetro de cotas altimétricas, aplicado até a década de 1990, foi substituído pelo parâmetro declividade em 1997. A Lei de Uso e Ocupação do Solo, lei 001/1997, estabeleceu duas graduações de restrição vinculadas ao percentual de inclinação. Também em São Paulo e Belo Horizonte, o critério adotado foi a declividade. A legislação urbanística estabelecida nestas cidades, guardadas algumas diferenças, definiram faixas intermediárias de proteção, com inspiração nos parâmetros fixados pelo Código Florestal e pela Lei Lehmann.

Em Belo Horizonte, a lei 7166/1996 proibiu o parcelamento do solo em terrenos naturais com declividade superior a 47% (aproximadamente 25°) e vedou o parcelamento em terrenos situados na zona de proteção ambiental, em terrenos em que as condições geológicas não aconselham a edificação e em terrenos contíguos a mananciais, cursos d'água, represas e demais recursos hídricos, sem a prévia manifestação dos órgãos competentes. Com base na lei 6766/1979, estabeleceu-se outra faixa de proteção, para glebas com declividade de 30% a 47% (aproximadamente 16° e 25°), para a qual exigiu-se apenas laudo geológico para comprovar a viabilidade da construção. Além destas restrições, foi exigido laudo geológico para licenciamento de parcelamentos em áreas a partir de 10.000 m<sup>2</sup>, ou com presença de cursos d'água, nascentes ou vegetação arbórea. Em zonas de proteção de domínio particular ou nas glebas em que pelo menos 1/4 da área apresente declividade de 30% a 47%, estabeleceu-se a obrigatoriedade do parcelamento vinculado, isto é, aquele em que ocorre aprovação simultânea do parcelamento e das edificações.

De forma semelhante, a LUOS de Florianópolis (Lei nº 001/1997) criou as áreas de preservação de uso limitado, com declividades entre 30% e 46,6% (aproximadamente 16° e 25°), onde é permitido apenas o uso unifamiliar, e as áreas com declividade igual ou superior a 46,6% (25°), que passaram a ser consideradas Áreas de Preservação Permanente. Em Vitória, proibiu-se o desmatamento em áreas com declividade entre 25° e 45°, também sob inspiração do Código Florestal de 1965. Além destas limitações, a lei 6705/2006 proibiu o parcelamento do solo em áreas com condições geológicas e geotécnicas adversas à ocupação e condicionou a ocupação em áreas com declividade superior a 30% (aproximadamente 16°) à apresentação de estudo técnico com a comprovação da viabilidade de utilização da área e o atendimento às exigências do órgão municipal competente.

No caso de São Paulo, apesar da legislação urbanística adotar a declividade como parâmetro para regular a ocupação das encostas, este critério, conforme destacou Farah (2003), é utilizado apenas em relação às declividades resultantes do parcelamento, não em relação à declividade original do relevo, permitindo-se adaptações e ampliações dos limites legais estabelecidos na legislação vigente através de cortes e aterros. A lei 9413/1981 proibiu o parcelamento do solo em áreas protegidas ou naquelas onde as condições sanitárias não permitem a ocupação (também até a sua correção), em terrenos onde as condições geológicas não comportem edificações e em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (16°). Quanto a esta última limitação, como de praxe na legislação brasileira, ficaram ressalvados os casos em que sejam “atendidas exigências específicas da legislação municipal”. Desde que atendidas estas exigências, a lei admite lotes com declividade de até 45%. A única menção à restrição à abertura de vias em domínios montanhosos em São Paulo foi feita de forma pontual na lei 13885/2004, que restringiu obras viárias junto a Serra da Cantareira (art. 57).

#### **b. Cortes e aterros, abertura de vias e drenagem e confluência de fluxos**

Outro ponto a destacar refere-se aos cortes e aterros nas encostas. Apenas as legislações urbanísticas do Rio de Janeiro e de Florianópolis exigem medidas de proteção, estabilização e contenção de taludes, apenas em caso de cortes, quando superiores a 3 metros, vinculando sua aprovação à anuência do órgão municipal competente. É sabido, no entanto, que uma das principais causas de deslizamentos nas encostas vincula-se à execução imprópria de cortes e e também de aterros, mesmo os de pequenas proporções. As declividades máximas e larguras mínimas exigidas na legislação urbanística das cidades analisadas para a implantação de vias carroçáveis (ver parâmetros em SCHLEE, 2011 e FARAH, 2003) também induzem a execução extensiva de cortes e aterros para aprovação dos loteamentos e condomínios em encostas e podem gerar volumosos movimentos de terra intra-lote, modificando significativamente o perfil natural da áreas objeto de intervenção. Além disso, ausentam-se das normativas analisadas dispositivos e orientações para a manutenção das linhas de drenagem natural, para mitigação de convergência de fluxos e para a execução e manutenção dos sistemas de drenagem adequados às áreas de encostas.

#### **c. Faixas marginais de proteção de cursos d'água**

Em relação às faixas marginais de proteção de cursos d'água e fundos de vale, os parâmetros utilizados em áreas urbanas estabelecidos nos instrumentos legais municipais

analisados têm em comum uma maior permissividade em relação à norma ambiental estabelecida pela legislação federal. Mesmo antes da promulgação do novo Código Florestal, em três das cinco cidades analisadas, as legislações municipais já haviam burlado os parâmetros de demarcação das faixas marginais de proteção aos cursos d'água. No Rio de Janeiro, uma resolução conjunta entre as secretarias de Urbanismo, Obras e Meio Ambiente, de 2007, estabeleceu parâmetros gradativos para marcação de "faixas *non aedificandi*" baseando-se nas vazões dos rios e córregos com recorrência de dez anos. A "faixa *non aedificandi*" foi definida como igual à largura do curso d'água, acrescida de faixa lateral que pode variar de 1,50 à 15 metros em ambas as margens. Em Florianópolis, a lei 001/1997, por sua vez, determinou 15 metros para a faixa marginal de proteção dos rios, lagoas e reservatórios d'água contíguos aos leitos e espelhos d'água, e vedou o parcelamento e a implantação de vias de circulação de veículos, salvo os canalizados, desde que as respectivas caixas de rolamento fiquem afastadas no mínimo 3 metros do canal. Na zona urbana demarcada em mapas anexos à lei, a faixa reservada foi reduzida a 6 metros. Em São Paulo, a lei 9413/1981 também fez menção a uma "faixa *non aedificandi*" de 15 metros ao longo de cada uma das margens dos cursos d'água e fundos de vale, quando da implantação de parques lineares em áreas urbanas.

#### **d. Assentamentos informais**

A partir da década de 1990, teve início a regulamentação do que se denominou em algumas cidades, Áreas de Especial Interesse Social, como no Rio de Janeiro e Florianópolis, ou Zonas de Especial Interesse Social, como em Belo Horizonte, Vitória e São Paulo. Até então, as áreas informalmente ocupadas não constavam dos zoneamentos urbanísticos no Brasil.

No Rio de Janeiro, sua regulamentação ocorreu de forma pontual e fragmentada, através de instrumentos extremamente simplificados (e ineficazes), que restringem-se a delimitar a área, limitar a altura das edificações nas vias principais e proibir usos e atividades como armazenagem de ferro velho; produtos inflamáveis (exceto tintas e vernizes) e explosivos; gás liquefeito de petróleo; e armas e munições. Além disso, os parâmetros estabelecidos para a ocupação são, de modo geral, comuns a todas as Áreas de Especial Interesse Social, como se estas fossem semelhantes entre si e homogêneas internamente. O mesmo acontece, por exemplo, em Florianópolis, onde os parâmetros incluem área mínima de lote, testada mínima e taxa de ocupação de 50%.

Em Belo Horizonte e Vitória, as legislações mais recentes passaram a distinguir e tipificar os padrões encontrados, como por exemplo, favelas passíveis de urbanização e regularização fundiária; áreas não edificadas ou abandonadas destinadas a programas habitacionais e conjuntos residenciais de interesse social implantados pelo poder público, estabelecendo parâmetros diferenciados e, em alguns casos, excessivamente detalhados. No Rio de Janeiro, essa tipificação normativa se deu somente após a promulgação do PDDUS, em 2011, o qual, no entanto, não estabeleceu parâmetros individualizados para cada situação.

Em nenhum dos instrumentos legais analisados distingue-se a preocupação de se estabelecer critérios, dispositivos e parâmetros adequados à diversidade de situações informais encontradas nas encostas das cidades brasileiras para prevenir desastres associados ao escorregamento de terra e proteger as encostas, a vida humana, os fragmentos florestais e as margens de cursos d'água que as percorrem.

### **Ambiguidades entrelaçadas**

Conforme apontado, as premissas que orientaram as iniciativas de regulação da ocupação e proteção das encostas nas cidades estudadas ainda relacionam-se fortemente a uma visão de planejamento permeada por uma ótica fragmentada e dualista. De modo geral, apesar dos avanços obtidos, critérios, dispositivos e parâmetros para a proteção das encostas, florestas e cursos d'água ou são insuficientes, ou poderiam ser aplicados de forma mais articulada. Além disso, os artifícios, distorções e a tolerância em relação à ilegalidade e as anistias periódicas para legalização de situações a rigor não legalizáveis, somadas ao caráter discricionário atribuído aos órgãos de licenciamento comprometem os esforços de regulação e proteção, evidenciando o conflito de interesses entre a proteção das encostas urbanas e a sistemática disposição do poder público em viabilizar sua ocupação.

A legislação aplicada às encostas gerou respostas espaciais diferenciadas, potencializadas pelos investimentos municipais historicamente orientados ao sabor dos interesses do mercado, contribuindo para a valorização imobiliária em certos casos e refletindo a preocupação com a desvalorização em outros. Ambas as situações acabaram por levar ao aumento da pressão urbana nas bordas das encostas. Em consequência da intensificação da ocupação, tanto formal quanto informal, das encostas nas cidades analisadas houve um gradativo aumento dos delizamentos induzidos pelo adensamento e pela forma com que essa ocupação se estruturou.



Fig. 2. Exemplos de padrões de ocupação nas cidades analisadas (Rio de Janeiro, Florianópolis, Vitória, Belo Horizonte e São Paulo).  
Fotos: Acervo QUAPA-SEL/SP, 2008.

No Rio de Janeiro, por exemplo, a influência da intensificação da ocupação urbana no aumento do número de casos de deslizamentos tem sido amplamente demonstrada por diversos pesquisadores. Amaral (1996) indicou uma associação direta entre a execução de cortes e escavações nas encostas com a deflagração dos deslizamentos ocorridos em áreas urbanas. A associação da ocorrência de deslizamentos com a supressão

da vegetação nativa e com a execução de cortes, aterros, escavações e fugas d'água (vazamentos nas redes de abastecimento e drenagem) para implantação de estradas e edificações, foi extensivamente demonstrada por Coelho Netto (1985, 1997, 2005 e 2007). Com base em fotos aéreas de 1972, 1984 e 1996, e suas atualizações, reconhecimentos de campo e mapeamentos executados a partir da cota 40m em escala 1:10.000, Coelho Netto e colaboradores (GEOHECO-UFRJ/SMAC-RJ, 2000) demonstraram que o avanço da ocupação humana sobre as encostas como a principal causa da devastação florestal no Rio de Janeiro.

Atualmente já existe consenso, principalmente nos meios acadêmicos, que as intervenções antrópicas, associadas à supressão da cobertura vegetal, aos cortes e aterros, ao despejo de lixo e à alteração das linhas de drenagem natural potencializam a instabilidade das encostas, fazendo com que, nas áreas ocupadas, a suscetibilidade aos processos de escorregamento, deslizamento e erosão se transforme em risco potencial com ocorrência de vítimas fatais. Os fundos de vale, em especial, são áreas consideradas especialmente suscetíveis a deslizamentos. Apesar de não faltarem normas setoriais destinadas a mitigar os problemas decorrentes da ocupação urbana nas encostas urbanas nas cidades analisadas (e a continuar viabilizando-a), os acidentes mais recentes ocorridos no Estado do Rio de Janeiro, em 2010 e 2011, demonstraram que as medidas adotadas não têm sido suficientes para equacionar ocupação e a estabilidade das encostas urbanas. Segundo Schaffer et al (2011), os deslizamentos ocorridos na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro em 2011, por exemplo, foram fortemente potencializadas pela ocupação antrópica. Tanto nas regiões urbanas, quanto nas rurais, as áreas mais severamente atingidas pelos efeitos das chuvas de 2011 foram: a) margens de rios, córregos e nascentes b) domínios montanhosos com declividade acima de 25º; c) áreas na base dos morros, montanhas ou serras; d) áreas localizadas nos fundos de vale, em especial junto a curvas, obstruções e desvios dos cursos d'água.

Apesar dos avanços e esforços levados a cabo, a legislação nas cidades estudadas ainda não oferece um arcabouço normativo adequado para modificar este quadro. Nas legislações dos municípios estudados, o parâmetro declividade das encostas vem substituindo o parâmetro da cota altimétrica na limitação ou restrição de parcelamentos. Entretanto, a simples substituição de um parâmetro pelo outro implica na necessidade de avaliações caso a caso. A declividade de uma encosta possui estreita associação com a deflagração de processos de deslizamento. Entretanto, a superfície das encostas apresenta grande variabilidade quanto à declividade, mesmo em curtas distâncias horizontais, conforme apontou Valeriano (2008: 8) Um mesmo perfil de encosta pode apresentar áreas

com diferentes declividades e podem estar dispostas de forma não homogênea no território, exigindo uma definição metodológica para sua agregação. Do contrário, sua demarcação só poderia ser feita na escala do lote.

Não há menção à necessidade de manutenção das linhas de drenagem natural ou à proibição de supressão da vegetação em nenhuma das normativas municipais estudadas, nem à correlação entre a declividade e a forma das encostas (parâmetros vinculados à concavidade, convexidade, convergência ou divergência de fluxos) ou à extensão da encosta, conforme demonstra a literatura científica desde a década de 1970 (RUHE, 1975; VALERIANO, 2008) e vem sendo objeto de pesquisas experimentais no Rio de Janeiro, com foco no Maciço da Tijuca desde a década de 1990 (AVELAR, 1996 e 2003; AVELAR e LACERDA, 1997; COELHO NETTO 2005 e 2007 e COELHO NETTO et al 2007). Segundo Ruhe (1975:99), a forma das encostas é determinada pela associação de três componentes geométricos: a declividade, a curvatura vertical e a curvatura horizontal; e interfere diretamente nos processos de dispersão, convergência e escoamento de fluxos e matéria orgânica. A curvatura vertical expressa a forma da encosta quando observada em perfil, que pode assumir uma silhueta côncava, convexa ou retilínea. A curvatura vertical relaciona-se aos processos de acúmulo e migração de fluxos por gravidade (VALERIANO, 2008: 15). A curvatura horizontal, por sua vez, expressa a forma da encosta em projeção horizontal e relaciona-se à disseminação ou convergência de linhas de fluxo, indicando divisores e anfiteatros, respectivamente. As classes de curvaturas verticais (côncavas, retilíneas ou convexas) e de curvaturas horizontais (convergente, planar ou divergente) indicam a forma da encosta (VALERIANO, 2008: 20).

Além da supressão da vegetação, os vazamentos constantes nas redes de abastecimento que atravessam as encostas e as falhas na execução das redes de drenagem implantadas pelo poder público, bem como a redes informais de abastecimento de água implantadas pelas associações ou pelos próprios moradores, compostas por um emaranhado de mangueiras de plástico com vazamentos permanentes, ou ainda o despejo direto de efluentes sanitários nas encostas, ocasionam a infiltração pontual e direcionada, gerando a concentração de fluxos subterrâneos e a saturação do solo, contribuindo para a desestabilização das encostas. Além disso, os cortes e aterros indiscriminados; o despejo de lixo e entulho, que armazenam grande quantidade de água nos eventos de chuva, com o aumento de carga sobre as encostas; e a supressão da vegetação arbórea ou sua substituição por bananeiras e gramíneas, potencializam a instabilidade, a ocorrência e a abrangência dos deslizamentos. Da mesma forma que as normativas relativas à execução de cortes, aterros e

redes de abastecimento, esgotamento e drenagem nas encostas são insuficientes, a atenção para com a fiscalização é extremamente falha, e estes “pequenos detalhes” passam despercebidos pelo poder público. A associação da ocorrência de deslizamentos com a supressão da vegetação nativa e com a execução de cortes, aterros, escavações e fugas d’água (vazamentos nas redes de abastecimento e drenagem) para implantação de estradas e edificações não encontra medidas e dispositivos adequados na legislação das cidades estudadas para sua mitigação ou resolução. Como demonstram os estudos realizados pelo Laboratório GEOHECO-UFRJ no Maciço da Tijuca, no Rio de Janeiro (GEOHECO-UFRJ/SMAC-RJ, 2000), as políticas de proteção ambiental implementadas a partir de meados da década de 1980 ainda não foram suficientes para ajustar as difíceis relações entre a Cidade e a Floresta.

De modo geral, observa-se que, em sua maioria, as normativas tendem a replicar parâmetros estabelecidos em outras cidades ou instituídos nas normativas federais (no antigo Código Florestal, lei 4771/1965; na Lei Lehmann, lei 6766/1979; e nas Resoluções do CONAMA), restringindo-se muitas vezes a indicar a necessidade da avaliação dos órgãos locais responsáveis pela estabilização das encostas ou pela proteção ambiental. Por outro lado, verifica-se uma tendência preocupante ao gradativo relaxamento das normativas urbanísticas anteriores, amparada na premissa da simples existência de Unidades de Conservação instituídas pelas diversas instâncias governamentais. Este quadro se agravou ainda mais diante da revisão do Código Florestal em 2012, como apontado anteriormente, uma vez que esta normativa, ao tornar-se mais permissiva, certamente orientará estratégias semelhantes em nível municipal.

### **Caminhos a percorrer**

Estudos experimentais (AVELAR, 1996; AVELAR e LACERDA, 1997; AVELAR, 2003; COELHO NETTO, 2005 e 2007 e COELHO NETTO et al 2007) têm indicado que os fatores que exercem maior influência na manutenção da dinâmica ecológica e, conseqüentemente, na garantia de estabilidade do solo em domínios montanhosos são a manutenção da cobertura vegetal nativa, a declividade da encosta, a sua forma (dada pela associação entre a curvatura vertical e a curvatura horizontal da encosta), a área de contribuição e de dispersão imediata de fluxos (isto é, a área da sub-bacia na qual a encosta analisada se insere), o comprimento e a orientação da encosta. Conforme demonstrado, apenas o parâmetro declividade foi incorporado na limitação ou restrição da ocupação urbana em encostas nas legislações das cidades analisadas, ainda que de maneira

insuficiente, uma vez que em alguns casos, estas áreas não se encontram nem sequer mapeadas.

Estudos realizados no Maciço da Tijuca, no Rio de Janeiro, por Coelho Netto e colaboradores indicam que os deslizamentos mais frequentes nestas encostas ocorrem em encostas convexo-retilíneas, com declividades superiores a 35°, ou em nas encostas côncavas e fundos de vales em declives menores, principalmente entre 15° e 20° (AVELAR, 1996; AVELAR e LACERDA, 1997; AVELAR, 2003; COELHO NETTO, 2005, COELHO NETTO et al 2007). Vale ressaltar ainda que as escarpas rochosas do Rio de Janeiro, como apontou Coelho Netto (1985) funcionam como zonas de recarga de água. As encostas no sopé dessas escarpas recebem uma carga de água subsuperficial maior do que as encostas fora de sua influência. Na ausência das funções florestais que regulem a estabilização dos solos e blocos rochosos, essas encostas tornam-se mais vulneráveis à ocorrência de deslizamentos. Oferecem, portanto, um risco maior à população residente a jusante, mesmo em encostas florestadas.

Os estudos experimentais mencionados sugerem caminhos alternativos e complementares aos até o momento trilhados e apontam parâmetros que poderiam (e deveriam) ser adotados na legislação de proteção e regulação da ocupação em encostas:

1. Não apenas as encostas com maior declividade são as mais vulneráveis a processos de escorregamento, deslizamento e erosão.
2. Além da altimetria e declividade, a forma das encostas (côncavas, retilíneas ou convexas), assim como a manutenção da cobertura vegetal nativa, a área de contribuição e de dispersão imediata de fluxos, o comprimento e a orientação da encosta influenciam significativamente o grau de suscetibilidade a processos de deslizamento ser adotados pela legislação.
3. Os estudos experimentais citados demonstram que pesquisas científicas e experimentais precisam embasar a definição e demarcação das áreas objeto de proteção tais como as Áreas de Preservação Permanente, e que estas podem ter características diferentes, em termos regionais e mesmos locais, mas apresentam também determinadas similaridades.
4. No caso do Rio de Janeiro, por exemplo, as áreas apontadas pelos pesquisadores como de alto grau de suscetibilidade e risco devem ser incorporadas à legislação como Áreas de Preservação Permanente e, por conseguinte, restritas à ocupação.

## Conclusões

As ambiguidades, desarticulações, lacunas, distorções, conflitos e contradições apontados na legislação ambiental e urbanística, em âmbito federal e local, indicam que o arcabouço legal destinado a proteger e regular a ocupação das encostas urbanas aparenta ser um conjunto de normas dispersas direcionadas a objetos bem diferentes. De um lado a cidade formal, do outro a floresta, as montanhas e os rios que as percorrem. Imprensada entre estes dois campos de força, vem se esboçando paulatinamente o arcabouço legal destinado a orientar e controlar a ocupação informal, por sua vez, ainda bastante fragmentado e desconectado dos outros dois conjuntos legais. Esse quadro espelha o modo diferenciado e segmentado como estas áreas são tratadas nas legislações municipais analisadas e contribui para acirrar a imagem dicotômica entre as questões ambientais e socioculturais, dificultando a manutenção da resiliência, da capacidade regenerativa e do desenvolvimento urbano sustentável. Demonstra também a dificuldade da sociedade brasileira e dos tomadores de decisões em perceber que os problemas socioambientais estão inseridos no conjunto de problemas estruturais do país.

Ausentam-se dos instrumentos legais analisados, disposições efetivas e tecnicamente adequadas para garantir a resiliência e promover a sustentabilidade da paisagem nas encostas urbanas brasileiras. Os padrões de ocupação forjados pela legislação precisam ser reorganizados de modo a promover uma bem definida e pactuada integração entre as áreas formalmente urbanizadas, as áreas informalmente ocupadas e as áreas protegidas. É de fundamental importância o desenvolvimento e a aplicação de um urbanismo regenerador nas encostas urbanas, que construa estratégias inclusivas e integradas de planejamento e gestão da paisagem e reverta os custos sociais e ambientais atuais.

Para isso, é necessário enfrentar os obstáculos institucionais, tais como promover o diálogo, a troca de idéias e a parcerias entre o poder público, as instituições de pesquisa e a população, ampliando a compreensão e a conscientização dos mecanismos e processos interligados dos sistemas paisagísticos para a construção e aplicação de instrumentos mais adequados e efetivos, e os obstáculos estruturais da sociedade, tais como a falta de amplos, inclusivos e bem definidos direitos e compromissos, tanto individuais como coletivos, de propriedade, de voz e de fruição da paisagem.

## Referências Bibliográficas

- AHERN, J. Planning and Design for Sustainable and Resilient Cities: Theories, Strategies and Best Practices for Green Infrastructure. In *Water-Centric Sustainable Communities*; Novotny, V., Ahern, J., Brown, P., Eds.; John Wiley and Sons: Hoboken, NJ, USA, p. 135-176, 2010.
- AHERN, J. From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning*, 100, p. 341-343, 2011.
- ALBERNAZ, M. P. *Ambivalências no Patrimônio Natural Urbano: os casos do Jardim Botânico e do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, na cidade do Rio de Janeiro, RJ.* – Rio de Janeiro : Tese (Doutorado em Geografia), Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Instituto de Geociências – PPGG, 2007.
- AMARAL, C. *Escorregamentos no Rio de Janeiro: Inventário, condicionantes geológicas e redução de risco.* Tese de doutorado, Rio de Janeiro, PUC-RIO, 1996.
- AVELAR, A. S. *Iniciação e Desenvolvimento de Fluxos Detríticos em Encosta: Ensaio Triaxiais de Choque e em Caixa Experimental Abordando o Caso do Soberbo*; Tese de Doutorado, Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 2003.
- AVELAR, A. S. *Investigação histórica e geotécnica do movimento de massa do Soberbo*, Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, 1996.
- AVELAR, A. S.; Lacerda, W. A. Causas iniciais do movimento de massa da encosta do Soberbo, Rio de Janeiro, Brasil. *2ª Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas*. Rio de Janeiro, ABMS, ABGE, ISSMGE, p. 3-12. 1997.
- BREDARIOL, C. S. *Conflito ambiental e negociação: para uma política local de meio ambiente.* Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ. 2001.
- CARVALHO, M. A. R. de. *Quatro Vezes Cidade*. Rio de Janeiro, Sette Letras, 1994.
- COELHO NETTO, A. L. A geocologia e a arquitetura da paisagem do Rio de Janeiro no Século XXI: Da degradação à reabilitação funcional da cidade e da floresta Atlântica remanescente. In *Águas Urbanas: A Regeneração Ambiental como Campo Disciplinar Integrado*; TANGARI, V., SCHLEE, M. B., ANDRADE, R., DIAS, M. A., Eds., Rio de Janeiro, PROARQ-FAU/UFRJ, ETU/UFRJ, ABAP-RIO, IPP/PCRJ, 2007.
- COELHO NETTO, A. L.; AVELAR, A.; FERNANDES, M.; LACERDA, W. Landslide susceptibility in a mountainous geocosystem, Tijuca Massif, Rio de Janeiro: The role of morphometric subdivision of the terrain. *Geomorphology*, 7, p. 120-131, 2007.
- COELHO NETTO, A. L. A Interface Florestal-Urbana e os Desastres Naturais Relacionados à Água no Maciço da Tijuca: desafios ao planejamento urbano numa perspectiva sócio-ambiental. *Revista do Departamento de Geografia*, 16, p. 46-60, 2005.
- COELHO NETTO, A. L. Catastrophic Landscape Evolution in a Humid Region (SE Brasil): Inheritances from Tectonic, Climatic and Land Use Induced Changes. Fourth International Conference on Geomorphology. Plenary Lecture. Italy 1997. In: *Supl. Geogr. Fis. Dinam. Quat.* III T3, p. 21-48, 1999.
- COELHO NETTO, A. L. *Surface Hydrology and Soil Erosion in a Tropical Mountainous Rainforest Drainage Basin, Rio de Janeiro.* PhD Thesis, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium, 1985.
- EHRlich, P., KAREIVA, P. M.; Daily, G. C. Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. *Nature* 486, p. 68-73, 2012.

- FARAH, F. *Habitação e Encostas*. São Paulo: IPT 2795, 2003, 312p. ISBN 85-09-00120-0. Disponível em: [http://www.habitare.org.br/publicacao\\_colecao3.aspx](http://www.habitare.org.br/publicacao_colecao3.aspx). Acesso em 03/09/2010.
- FELDMAN, S. "Avanços e Limites na Historiografia da Legislação Urbanística no Brasil". *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*. ANPUR. No. 4, maio, 2001.
- FERNANDES, E. Legislação ambiental brasileira: panorama geral e breve avaliação. In: FERNANDES, E. e RUGANI, J. M. orgs. *Cidade, memória e legislação: a preservação do patrimônio na perspectiva do direito urbanístico*. Belo Horizonte, IAB-MG, p.51 -67, 2002.
- FOLKE, C. Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change* 16, p. 253-267, 2006.
- FUCKS, M. *Conflitos ambientais no Rio de Janeiro: ação e debate nas arenas públicas*. Rio de Janeiro, Editora UFRJ. 2001.
- GEOHECO-UFRJ/SMAC-PCRJ *Estudos de Qualidade Ambiental do Geocossistema do Maciço da Tijuca: Subsídios à Regulamentação da APARU do Alto da Boa Vista*; Rio de Janeiro, PCRJ/SMAC, 2000.
- GUERRA, M. F. *Conflitos ambientais em fronteira urbana: o caso do Parque Natural Municipal de Grumari - RJ*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2005.
- HEYNEMANN, C. *Floresta da Tijuca: Natureza e Civilização*. Rio de Janeiro, Coleção Biblioteca Carioca, 1995.
- HOLLING, C.S. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4, p. 390-405, 2001.
- LEITAO, A. B.; AHERN, J. Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning* 59, p. 65-73, 2002.
- PÁDUA, J. A. *Um sopro de destruição: Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista - 1786-1888*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2002.
- RUHE, R. V. *Geomorphology: Geomorphic Processes and Surficial Geology*. Boston, Houghton Mifflin Company, 1975.
- SCHÄFFER, W. B.; AQUINO, L. C. S.; ROSA, M. R. e MEDEIROS, J. D. Área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Relatório de Inspeção. Brasília: Ministério do meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Fevereiro, 2011. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/relatoriotragediarj\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/relatoriotragediarj_182.pdf). Acesso em 20/06/2011.
- SCHLEE, M.B.; TAMMINGA, K. R. e TANGARI, V.R. A Method for Gauging Landscape Change as a Prelude to Urban Watershed Regeneration: The Case of the Carioca River, Rio de Janeiro. *Sustainability* 4, 2054-2098; doi:10.3390/su4092054, 2012.
- SCHLEE, M. B. *A Ocupação das Encostas do Rio de Janeiro: Morfologia, Legislação e Processos Sócio-Ambientais*; Tese de Doutorado, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.
- SCHLEE, M. B. e ALBERNAZ, M. P. Proteção das Encostas pela Legislação Municipal: uma avaliação da situação atual na cidade do Rio de Janeiro. Florianópolis, SC: Anais do XIII ENANPUR, 2009.

- SCHLEE, M. B. e TÂNGARI, V. R. As Montanhas e suas Águas: a paisagem carioca na legislação municipal (1937-2007). BOGUS, L. M. e RIBEIRO, L. C. de Q. orgs. *Cadernos Metrópole* nº 19 - Meio Ambiente. Periódico do Observatório das Metrópoles, ISSN 15172422. São Paulo: EDUC (PUC-SP), p. 271-291, 2008.
- SCHLEE, M.B. *Cenografia Urbana e Qualidade Ambiental no Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado. São Paulo, FAU/USP, 1999.
- SILVA, J. A. *Direito Urbanístico Brasileiro*. 6ª. Edição. São Paulo, Malheiros, p.421, 2010.
- SOUZA, M. J. N. de. Repensando nossas cidades: contribuições de procedimentos ambientais no debate sobre os instrumentos urbanísticos. In: FERNANDES, E. e RUGANI, J. M. orgs. *Cidade, memória e legislação: a preservação do patrimônio na perspectiva do direito urbanístico*. Belo Horizonte, IAB-MG, p. 71-79, 2002.
- VALERIANO, M. *Topodata: Guia de Utilização de Dados Geomorfológicos Locais*; São José dos Campos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2008.
- VIOLA, E. O movimento ecológico no Brasil (1974-1986): do ambientalismo à ecopolítica. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, volume 1, nº 3, 1987.