

# Ocupação de encostas urbanas: algumas considerações sobre resiliência e sustentabilidade

Occupation of urban hillsides: some  
considerations about resilience and sustainability

Mônica Bahia Schlee

## Resumo

A ocupação das encostas em cidades das regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil apresenta implicações diretas para a resiliência e a sustentabilidade da paisagem urbana nessas regiões. Este artigo reflete sobre a situação atual da ocupação das encostas em algumas cidades dessas regiões, com foco no Rio de Janeiro, e identifica padrões morfológicos, processos e lógicas que lhes deram origem. A pesquisa realizada fundamentou-se em contribuições da ecologia da paisagem e da morfologia urbana e se desenvolveu em três escalas complementares de análise, do suporte geo-biofísico ao suporte construído, da escala regional ao lote urbano. Defende-se que os espaços livres localizados nas encostas são fundamentais para fortalecer a proteção das florestas e a capacidade de suporte, de amortecimento e de adaptação a impactos e transformações nas encostas urbanas, contribuindo para fortalecer a resiliência e a sustentabilidade destes sistemas paisagísticos.

**Palavras-chave:** paisagem; ocupação de encostas; espaços livres; resiliência; sustentabilidade.

## Abstract

*The occupation of urban hillsides in the Southeast, Northeast and South regions of Brazil has direct implications for the resilience and sustainability of the urban landscape in these regions. This article reflects on the current situation of the urban occupation of hillsides in some cities of these regions, focusing on Rio de Janeiro, and identifies morphological patterns, underlying processes and the logics that originated them. The research was based on contributions from landscape ecology and urban morphology, and unfolded in three complementary scales of analysis, from geo-biophysical support to the built support, from regional scale to the urban lot. It is argued that the open spaces located on the slopes are critical to strengthen the protection of forests, and the capacity to support, buffer and adapt to impacts and transformations on urban slopes, helping to strengthen the resilience and sustainability of these landscape systems.*

**Keywords:** *landscape; hillside settlement; open spaces; resilience; sustainability.*

## Introdução

O desenvolvimento sustentável tem sido objeto de discussão em todo o mundo desde a década de 1980. Desde que o termo “sustentabilidade” foi adotado pela Comissão Brundtland (Brundtland e Khalid, 1987), críticas têm desafiado sua ênfase no crescimento econômico, progresso tecnológico e economia de energia como meio de perpetuar a hegemonia capitalista (Arrow et al., 1995; Acsegrad, 1999 e 2010; Ehrlich et al., 2012). Como argumentado por Acsegrad (1999, 2010), Folke (2006), Holdren (2008) e Ehrlich et al. (2012), o desenvolvimento sustentável deveria buscar a compatibilização entre desenvolvimento econômico, moderado e equânime, e a promoção da saúde, integridade e justiça socioambientais para o bem comum das gerações presentes e futuras.

As lógicas do crescimento econômico e da segregação espacial, que fomentam e expressam as desigualdades sociais e ambientais, ainda estão indelevelmente impressas nas políticas e práticas governamentais em todo o mundo e revelam-se de diferentes maneiras localmente. Nas cidades brasileiras, e em especial no Rio de Janeiro, essa questão merece uma atenção particular. Pressões imobiliárias e de uso da terra sobre as franjas da floresta tropical urbana e os corpos d'água situados sobre as encostas da cidade são contínuas, especialmente no Maciço da Tijuca, onde se localiza o Parque Nacional da Tijuca (PNT), dividido em quatro setores não contíguos.

Este artigo enfoca a dimensão física da sustentabilidade, relativa à paisagem urbana, e argumenta que entender a realidade urbana, como argumentado por Johnson e Hill (2002),

é uma estratégia fundamental para alcançar a sustentabilidade. Os danos ambientais muitas vezes ocorrem de forma abrupta e não são reversíveis. Mas, como apontaram Arrow et al. (1995), as mudanças bruscas podem ser antecipadas se os efeitos dinâmicos das transformações forem considerados e se medidas adequadas de proteção das paisagens forem tomadas. A compreensão do comportamento de sistemas sociais e ecológicos e de como esses respondem a transformações e perturbações é fundamental para a construção de estratégias adequadas de gestão e manutenção da resiliência, da capacidade regenerativa e do desenvolvimento sustentável em bacias hidrográficas urbanas. Em outras palavras, as fases de avaliação e monitoramento são etapas fundamentais para a compreensão das condições ambientais e socioculturais e dos limites de resiliência das paisagens.

O planejamento para a sustentabilidade, como argumentado por Forman (1995), requer o reconhecimento da estrutura, da função, da dinâmica e do comportamento transitório dos sistemas paisagísticos, bem como da interação entre as atividades humanas e a resiliência das paisagens, como fatores interdependentes. Mais recentemente, 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; Ehrlich et al., 2012, entre outros). Resiliência, segundo esses autores, é a capacidade de um sistema para absorver impactos e adaptar-se diante das transformações, e a capacidade de recuperar-se ou reorganizar-se a fim de manter sua estrutura, função e identidade. Em relação a sistemas paisagísticos, a resiliência alude a

dinâmicas não lineares e se baseia na inter-relação entre sistemas sociais e ambientais (Folke, 2006; Ehrlich et al., 2012). Para Arrow et al. (1995), Holling (2001), Folke (2006) e Wang (2012), um aspecto fundamental na avaliação da resiliência é a compreensão das condições e funções dos sistemas de paisagem e de seus desempenhos, limites e dinâmicas. A diversidade e a heterogeneidade dos sistemas paisagísticos urbanos, tanto espacial quanto sociocultural, são, de acordo com Pickett et al. (2004), Colding (2007) and Saavedra et al. (2012), elementos que contribuem diretamente para garantir e fortalecer a resiliência desses sistemas. Desse modo, tanto o planejamento como a gestão em busca de cidades resilientes e sustentáveis devem integrar processos e funções ecológicas, culturais e socioeconômicos.

A dimensão espacial urbana da sustentabilidade requer a compreensão dos processos e as relações entre os ecossistemas (ou sistemas naturais) e os sistemas socioculturais em diferentes escalas ao longo do tempo. Reconhecer a importância da configuração, da transformação e da interação transescalar da paisagem é fundamental para o planejamento da sustentabilidade das paisagens. Como será demonstrado neste trabalho, as etapas de análise, avaliação e monitoramento da paisagem são etapas-chave e devem ser executadas em diferentes escalas, usando métricas em termos comparativos, de modo a fornecer uma compreensão sólida sobre os padrões, processos e relações de perturbação e de resiliência. O cruzamento de investigações biofísicas, paisagísticas e socioculturais levado a cabo nesta pesquisa revela os efeitos dos padrões atuais e processos em curso de desenvolvimento urbano e indica interdependências, interações e

dissociações entre o ambiente natural e o ambiente construído.

A metodologia aplicada e desenvolvida nesta pesquisa (Schlee, 2011) fundamentou-se em contribuições da ecologia da paisagem e da morfologia urbana (Mcharg, 1969; Forman, 1986 e 1995; Turner, 1989; Turner e Gardner, 2001; Weins, 2005; Kostof, 1991; Lamas, 1992; Panerai et al., 1999; Geoheco, 2000; Tangari, 1999; Afonso, 1999) e se desenvolveu em três escalas complementares de análise do suporte geobiofísico e do suporte construído, a partir de uma leitura sistêmica e matricial. Dessa forma, as estratégias metodológicas se estruturaram em três níveis sob três eixos de análise: 1) morfologia da paisagem; 2) processos e agentes de formação e transformação; 3) legislação.

O primeiro nível de análise correspondeu à contextualização do Rio de Janeiro, em relação à região onde se localiza, em comparação a outras quatro cidades brasileiras – Florianópolis, Vitória, São Paulo e Belo Horizonte, à luz dos aspectos geobiofísicos, paisagísticos, de regulação da ocupação e de proteção das encostas. O segundo nível, à caracterização da ocupação nos maciços e morros isolados no contexto intraurbano do Rio de Janeiro. O terceiro nível, à ocupação das encostas no Maciço da Tijuca, com foco em três áreas de maior detalhamento, localizadas em áreas sujeitas a intensa pressão urbana decorrente da progressiva valorização imobiliária em bacias hidrográficas localizadas respectivamente em suas vertentes sul, leste e oeste. As sínteses foram geradas pelas conexões entre os quadros e matrizes de análise e o mapeamento realizado em aplicativo de sistema de informações geográficas (GIS).

Este artigo enfatiza a correlação entre os padrões de ocupação, a dinâmica das transformações e a vulnerabilidade da paisagem nas encostas urbanas brasileiras à luz das recentes discussões sobre sustentabilidade e resiliência das paisagens. O encaminhamento das propostas esboçadas, com vistas à reversão dos processos e padrões aqui descritos, e os resultados integrais das análises realizadas nas cidades estudadas, relativas à morfologia

da paisagem e sua interface com a legislação, assim como das análises realizadas nas bacias hidrográficas e recortes espaciais no Rio de Janeiro, quanto às condições geomorfológicas de encosta, das bacias hidrográficas; do uso e cobertura do solo; da situação e regulação fundiária e edilícia; das condições de parcelamento; implantação; altura das edificações e tipos construtivos serão discutidos em detalhe em outras publicações.

Figura 1 – Cidades brasileiras analisadas



Fonte: Schlee (2011).

Figura 2 – Perfil montanhoso da região Sudeste do Brasil mostra a gradação de altura dos três conjuntos montanhosos que caracterizam o relevo desta região

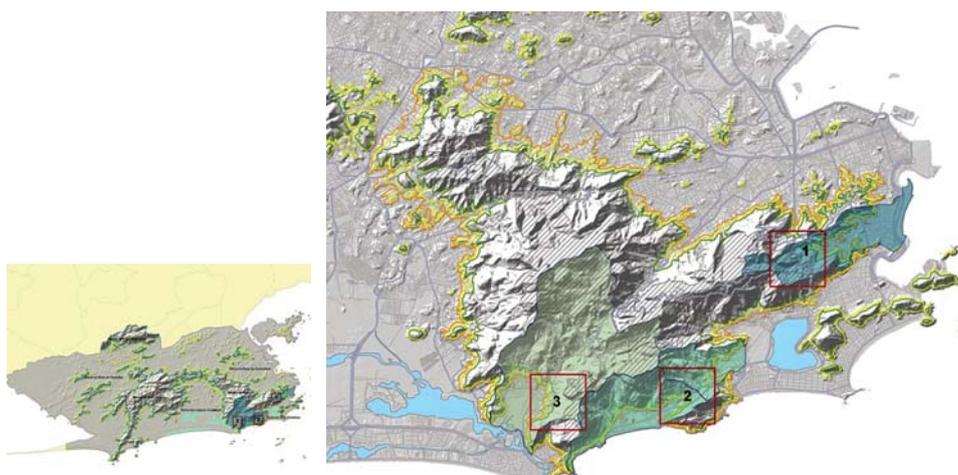


Fonte: Schlee (2011), a partir do aplicativo Google Earth, acesso em 25/5/2011.

A paisagem das encostas urbanas do Rio de Janeiro e seus corpos d'água qualificam-se como sistemas socioecológicos complexos (Holling, 2001; Wang et al., 2012). Questões relacionadas à resiliência em áreas montanhosas urbanas e periurbanas envolvem múltiplas variáveis. Daí a importância de fundir as contribuições da ecologia da paisagem e da morfologia urbana. Para esclarecer as

relações entre esses sistemas, através das lentes da morfologia da paisagem, é necessário investigar e avaliar diversos parâmetros, entre os quais as condições geomorfológicas de encosta, da bacia hidrográfica; uso e cobertura do solo; situação e regulação fundiária e edilícia; condições de parcelamento; implantação; altura das edificações; tipos construtivos e espaços livres.

Figura 3 – Recortes espaciais e bacias hidrográficas analisadas no Rio de Janeiro



Fonte: Schlee (2011).

## Padrões da paisagem de encostas em algumas cidades brasileiras

O processo de apropriação e ocupação das encostas no Brasil, inicialmente atrelado à função utilitarista, a serviço da exploração ou do uso produtivo dos recursos naturais, ancora-se no desenvolvimento da política, da gestão e do estabelecimento da estrutura fundiária urbanas levadas a cabo desde o período colonial. As montanhas, serras e morros desempenharam funções diversas nos processos de urbanização das cidades brasileiras ao longo do tempo: defesa e controle do território, abastecimento de água, lenha e carvão, atividades agrícolas e pecuárias, exploração mineral e alternativa de moradia como forma de evitar as áreas alagáveis foram algumas delas.

A ocupação das encostas nas cidades litorâneas e nas cidades localizadas no interior do Brasil nas regiões Sudeste e Sul apresenta características diversas. A ocupação ao longo dos maciços e serras não é contínua nem apresenta um padrão único de segregação socioespacial por região. Núcleos de ocupação formal e informal apresentam relação de contiguidade espacial, que varia em função do nível de valorização do solo nas encostas das respectivas cidades, e entremeiam-se à vegetação arbórea remanescente. De modo geral, a densidade em ambas as formas de ocupação rarefaz-se à medida que a topografia se torna mais acentuada.

A lógica da regulação da paisagem montanhosa no Rio de Janeiro e na maior parte das cidades analisadas seguiu o princípio da polarização social e da segregação espacial, derivadas da estrutura social e econômica da

sociedade brasileira. A permanência de favelas nas áreas valorizadas do Rio de Janeiro e das demais cidades e suas relações de complementaridade e de interdependência com o tecido urbano formal fazem parte desta lógica. Em relação ao padrão atual de estratificação social, três cidades se distinguem pela forte polarização social entre ricos e pobres nas encostas: Rio (onde o fenômeno é mais expressivo), Belo Horizonte e São Paulo. São Paulo e Belo Horizonte apresentam padrão de urbanização médio-alto a alto e ocorrência de favelas e loteamentos irregulares. Em Belo Horizonte, convivem nas encostas um bairro de alto padrão e favelas conurbadas, formando um contínuo extenso. Em Florianópolis, encontram-se estratos sociais alto, médio e baixo. Nessa última cidade, o padrão difere-se das demais pela disposição linear da ocupação, perpendicularmente às curvas de nível, pela presença de edifícios verticalizados nos morros isolados ao longo da costa e pela localização predominante das favelas na base das encostas.

Nas cidades litorâneas, os fundos de vale e as principais linhas de drenagem natural (rios, riachos e córregos) atuaram como indutores da ocupação, ao longo dos quais se estabeleceram os primeiros eixos de penetração e a ligação entre diferentes áreas das cidades. Nas cidades localizadas no interior, onde a amplitude do relevo não é significativa, esses eixos tendem a instalar-se sobre os divisores e linhas de cumeada, espalhando-se posteriormente em direção à jusante. Nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, os percursos de cumeada foram os precursores nas cidades situadas no interior (Belo Horizonte e São Paulo), onde o relevo montanhoso dominante apresenta declividades mais baixas; enquanto

nas cidades litorâneas (Rio de Janeiro, Florianópolis e Vitória), onde as vertentes são mais íngremes e as declividades são mais expressivas, os percursos ao longo dos talvegues e fundos de vale foram os pioneiros e ainda predominam. Essa predominância decorre do fato de que a ocupação nas cidades litorâneas analisadas, ainda que possa ter se iniciado em elevações e promontórios, se espalhou inicialmente ao longo da costa, onde se situavam as funções comerciais e portuárias, seguindo posteriormente em direção ao montante dos maciços e serras pelos fundos de vale e talvegues, guiados pela presença da água e pela maior facilidade de acesso e locomoção.

Sendo assim, nas cidades litorâneas a ocupação urbana nas encostas tendeu a se iniciar a partir dos fundos de vale, ao passo que nas cidades localizadas no interior houve uma tendência de ocupação a partir dos divisores. O padrão descrito não se configura como regra geral, aplicável indistintamente a todas as cidades brasileiras, apesar de ser útil na análise do processo de ocupação das cinco cidades mencionadas acima. Em Salvador e Maceió, por exemplo, cidades localizadas na região nordeste do Brasil, a ocupação espalhou-se em suas partes altas, inicialmente ao longo dos percursos de cumeada, em detrimento dos vales e grotões, ocupados só posteriormente.

Figura 4 – Exemplos de padrões de ocupação nas cidades analisadas (Rio de Janeiro, Florianópolis, Belo Horizonte e São Paulo)



Fotos: Acervo QUAPA-SEL/SP (2008).

## Impactos dos padrões de ocupação urbana na vulnerabilidade das encostas

A influência do componente geológico ou natural na vulnerabilidade das encostas a deslizamentos varia muito, embora seja consenso que as intervenções antrópicas, por meio da supressão da cobertura vegetal, cortes e aterros, despejo de lixo e alteração das linhas de drenagem natural potencializam a instabilidade, fazendo com que, nas áreas ocupadas, a suscetibilidade a esses processos se transforme em risco potencial com ocorrência de vítimas fatais.

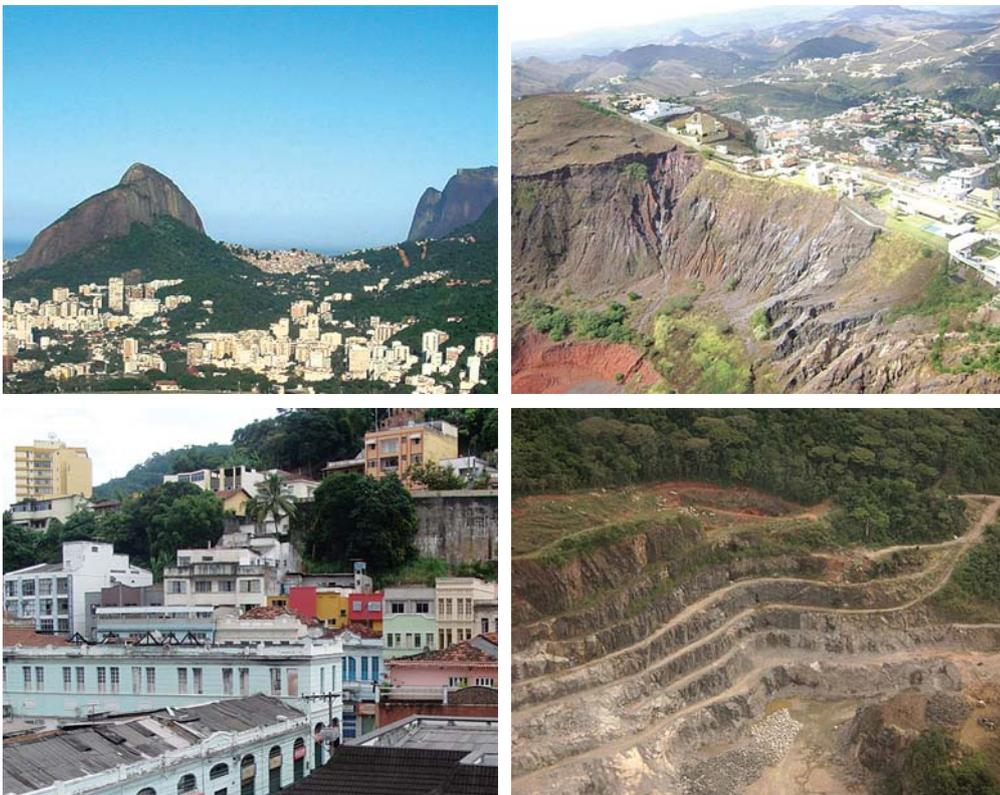
Como demonstram os estudos do Laboratório GEOHECO-UFRJ (GEOHECO-UFRJ/SMAC-RJ, 2000), as políticas de proteção ambiental implementadas a partir de meados da década de 1980 ainda não foram suficientes para ajustar as difíceis relações entre a cidade e a Floresta Atlântica nas encostas dos maciços cariocas, em especial do Maciço da Tijuca. Ainda não existem medidas e dispositivos adequados na legislação para mitigação ou solução dos recorrentes problemas ambientais causados pela associação entre a ocorrência de deslizamentos e a supressão da vegetação nativa ou a execução de cortes, aterros, escavações e fugas d'água (vazamentos nas redes de abastecimento e drenagem) para implantação de estradas e edificações, demonstrada por Amaral (1996) e Coelho Netto (2005 e 2007), por exemplo.

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 proliferação de redes informais de abastecimento de água implantadas pelas associações de moradores das favelas 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 direcionada de fluxos subterrâneos, gerando a concentração pontual e a saturação do solo, contribuindo para a desestabilização das encostas. Do mesmo modo, 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 e a ocorrência dos deslizamentos.

Os parâmetros fixados pela legislação das cidades analisadas (seja para os loteamentos destinados a estratos sociais altos ou baixos da população) são insuficientes para lidar e responder à complexa geomorfologia das áreas montanhosas onde essas se implantaram. Nas legislações dos municípios estudados, o parâmetro declividade das encostas vem substituindo o parâmetro cota altimétrica na limitação ou restrição de parcelamentos. Entretanto, a simples substituição de um parâmetro pelo outro implica a necessidade de avaliações caso a caso. De modo geral, observa-se que, em sua maioria, as normativas tendem a replicar parâmetros estabelecidos em outras cidades ou instituídos nas normativas federais (Lei 4771/1965, Lei 6766/1979 e Resoluções Conama 302/2002 e 303/2002), restringindo-se a indicar a necessidade da avaliação dos órgãos responsáveis pela estabilização das encostas.

Figura 5 – Os impactos do desenvolvimento urbano nas encostas do Rio de Janeiro e de Vitória e as cicatrizes deixadas pela exploração mineral nas encostas próximas a Belo Horizonte e Florianópolis



Fotos: Acervo QUAPA-SEL/SP (2008).

## Dinâmica da paisagem: as ligações entre a configuração da paisagem atual, as configurações pretéritas e seus processos de origem

Os imbricados processos de formação e transformação da paisagem das encostas do Rio de Janeiro foram guiados por fatores e agentes aparentemente antagônicos que atuaram, ao longo do tempo, como elementos-chave da estrutura urbana: o suporte geo-biofísico; os padrões de habitação impostos pelas classes abastadas; o modelo econômico e o mercado, em sentido amplo, englobando o mercado de terras, os mercados imobiliário e da construção civil e o mercado de trabalho em geral; o patrimônio de terras da Igreja Católica; os conflitos entre a legislação urbanística e ambiental e a falta de uma política habitacional. As relações de interdependência entre os agentes envolvidos e o poder político, condicionadas pela distribuição espacial não equilibrada do mercado de trabalho e de terras e pela limitada e tendenciosa mobilidade intraurbana, perpetuada pela inexistência de uma rede de transportes públicos de massa, moldaram a morfologia das encostas urbanas brasileiras.

Villaça (1998) destacou a tendência à organização hierárquica do espaço urbano brasileiro, chamando a atenção para as formas peculiares de configuração da segregação espacial intraurbana brasileira, cuja composição não impede a presença nem a proliferação de outras classes no mesmo espaço. Conforme demonstrado pelo autor, entre outros, a estrutura de dominação social e de segregação espacial recorrente nas cidades brasileiras foi forjada

pelo mercado em sentido amplo (funditário, imobiliário e de trabalho). Nesse sentido, como afirmam Maricato (2001) e Abramo (2003), a estrutura montada no contexto brasileiro contou com as invasões (espontâneas ou organizadas) como alternativa de provisão de acesso a terra urbana. Segundo Maricato (2003), a tolerância para com a ocupação não legalizada do solo é coerente com a lógica do mercado funditário capitalista, restrito, especulativo e discriminatório e com a concentração de investimentos públicos nas áreas valorizadas. Por outro lado, segundo Villaça, as invasões são uma forma de os estratos sociais mais baixos da população participarem das vantagens usufruídas pelas classes abastadas nas áreas segregadas (Villaça, 1998).

No Rio de Janeiro, o surgimento dos primeiros núcleos de assentamentos formais e informais foi simultâneo e gerou relações socioespaciais interdependentes. Os primeiros núcleos urbanos nas encostas tiveram sua origem com o declínio da agricultura e com a abertura de estradas e ruas nas encostas. Os processos que originaram as favelas guardam estreita relação com os processos que geraram a ocupação formal nas encostas do Rio de Janeiro. Seu surgimento vinculou-se a uma variada gama de situações, atreladas ao processo de formação e transformação do mercado imobiliário; a realização de obras públicas; a implantação e localização da atividade industrial; a autorização de permanência no local mediante cobrança de taxas ou aluguéis pelos proprietários originais; a autorização de permanência por instituições privadas, religiosas ou públicas, como as forças armadas; as invasões organizadas por políticos; a doação de áreas à igreja por proprietários funditários

interessados em manter estoques de mão de obra sob a tutela da igreja nas proximidades de suas propriedades ou a implantação de loteamentos que não tiveram o processo de legalização concluído, conforme foi apontado por Marx (1991), Abreu (1994 e 2001) e Silva (2005a e 2005b), e indicado na presente pesquisa. Os primeiros núcleos das favelas estudadas nas encostas do Cosme Velho e da Gávea, por exemplo, foram aparentemente autorizados pelos antigos proprietários das fazendas e chácaras, ou pela Igreja Católica (Bohadana, 1983; Marx, 1991; Abreu, 1994; Dantas e Senra, 1994; Abreu, 2001).

Esta pesquisa, embasada em trabalhos anteriores (Bohadana, 1983; Abreu, 1994; Abreu, 2001; Silva, 2005a e 2005b), entre outros), mostrou que a maioria das terras ocupadas pelas favelas situadas nas encostas analisadas no Rio de Janeiro ocupou áreas originalmente de domínio privado. Um dispositivo recorrente durante o início do processo de parcelamento do solo nas encostas foi a alocação de áreas destinadas a reservas florestais sem registro no cadastro municipal como propriedade pública. Essas terras, que, dessa forma, servem essencialmente como estoque de terras de propriedade privada, permanecem à espera de ser exploradas para uso privado, constituindo-se como fator de pressão para mudanças na legislação, principalmente no Rio de Janeiro, onde parte das florestas de encostas é protegida exclusivamente pela legislação urbanística. No entanto, quando essas áreas são invadidas por favelas, seus proprietários se apressam em abandonar suas terras (já com ocupantes), doando-as ou permutando-as com o setor público.

As razões que levaram as favelas a surgir, se expandir e proliferar na paisagem urbana do Rio de Janeiro são variadas e convergentes, em função das conjunturas políticas e econômicas. Como é possível perceber a partir das contribuições de Valladares (1978 e 2005), Bohadana (1983), Abreu (1994 e 2001), Bonduki (1998), Vaz (2002), Silva (2005a e 2005b) e Leitão (2009), as relações entre a população favelada e o poder público se estabeleceram de forma cíclica, com aproximações (tolerância, aceitação e relativo acolhimento das reivindicações dos favelados) nos períodos políticos mais progressistas ou populistas, e afastamentos (preconceito, indiferença, omissão, negação, marginalização e confronto), de forma geral. Sua expansão e proliferação foram frutos da indiferença conivente manifestada pelos poderes públicos e pela sociedade com a dificuldade em arranjar um lugar para os mais pobres na cidade e mesmo com a aceitação tácita desse passivo ambiental e social urbano, pela crença de que seria uma situação provisória, a ser resolvida naturalmente pelo mercado ou que caberia ao Estado resolver.

À medida que o tempo passava e a situação se agravava, razões políticas vinculadas aos interesses de diferentes setores da sociedade (a política da bica d'água, os currais eleitorais, o ônus político de medidas impopulares, a falta de vontade política, desarticulação entre as esferas de poder e escassez de recursos para planejar a produção habitacional de interesse social em âmbito nacional e municipal) e razões econômicas (as sucessivas crises, o tratamento da questão habitacional sob a ótica econômica e o surgimento de mercados alternativos aos oficiais) foram agregadas.

## O potencial dos espaços livres na estruturação de zonas de amortecimento

Como argumentado por Ehrlich et al. (2012), a capacidade de suporte, apesar de um conceito fundamental para caracterizar e a dinâmica da resiliência das paisagens, ainda é muito difícil de mensurar. O processo gradual de fragmentação progressivo das manchas residuais de florestas em torno do Parque Nacional da Tijuca causa impactos diversos, contribuindo inclusive para o declínio da qualidade da água dos rios que nascem em seu território, conforme demonstrou Schlee (2002).

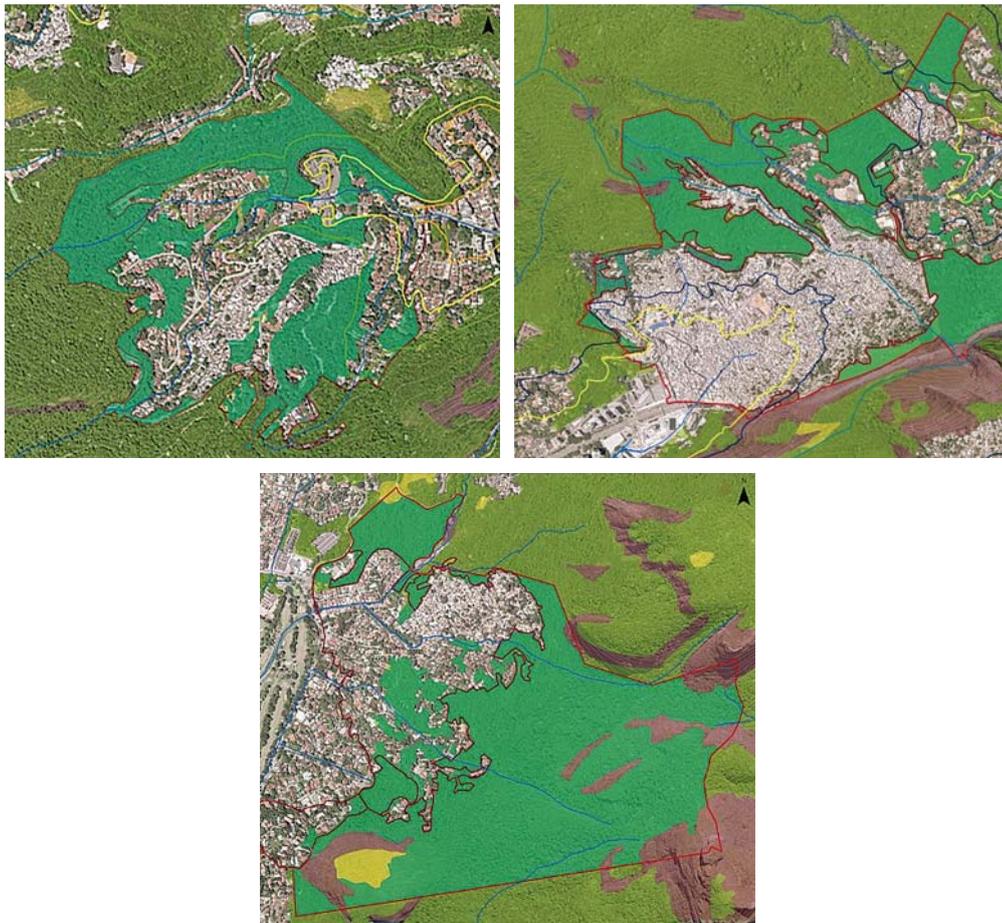
O sistema de espaços livres nas encostas do Rio de Janeiro é amplo e complexo. Especialmente no Maciço da Tijuca, como identificado na presente pesquisa, existem reservas florestais públicas e privadas ainda não incorporadas ao Parque Nacional da Tijuca; espaços livres que ainda mantêm uma cobertura vegetal densa nos fundos dos lotes privados; espaços livres associados ao uso institucional e espaços livres em torno das favelas que desempenham um papel importante para manter a qualidade ambiental nos recortes espaciais analisados e para fortalecer a capacidade de suporte e adaptação das encostas à ocupação urbana; e, portanto, merecem atenção especial.

Embora transitórios, os lotes vazios nos loteamentos formais e condomínios fechados representam um estoque significativo de terras, que, com manejo adequado, também pode contribuir para estruturar a zona de amortecimento entre a floresta e o tecido urbano. Conforme

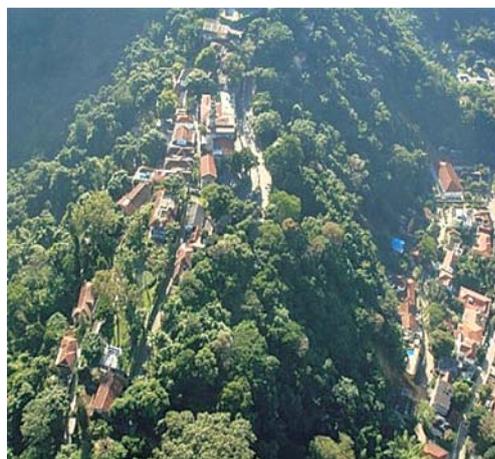
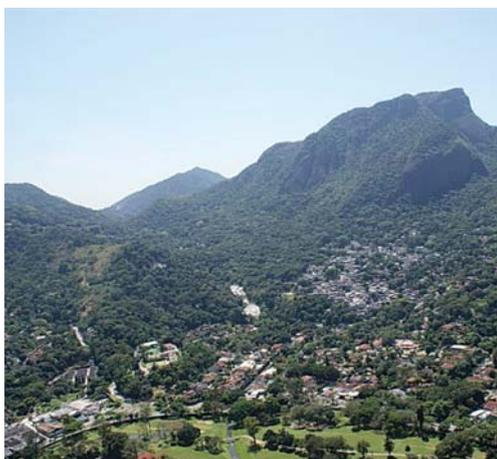
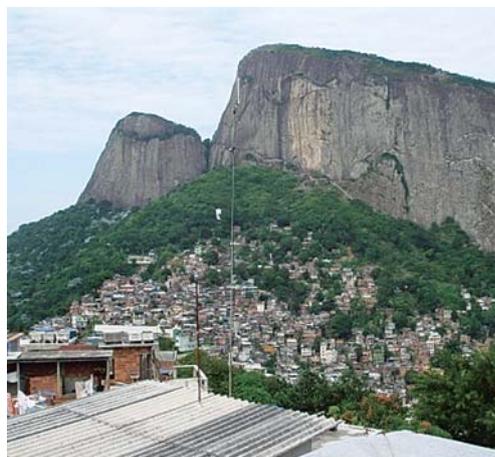
demonstra a Figura 6, esses espaços formam corredores lineares de vegetação arbórea, que aumentam a conectividade ecológica com a área protegida pelo Parque Nacional da Tijuca, e podem servir para estruturar a zona de amortecimento do parque na interface floresta-cidade. Além disso, espaços livres podem funcionar como elo entre os tecidos segregados.

O cruzamento de parâmetros biofísicos, ecológicos e urbanísticos avaliados nesta pesquisa, revelou os efeitos dos padrões atuais e processos de desenvolvimento urbano em curso, identificou interações entre o ambiente natural e o ambiente construído nas encostas das cidades brasileiras e apontou algumas causas da fragmentação ecológica nas fronteiras das áreas protegidas localizadas em encostas urbanas. As análises realizadas nas bacias hidrográficas estudadas no Rio de Janeiro e a correlação com as outras quatro cidades brasileiras ajudaram a esclarecer processos de formação e transformação da paisagem e a refutar certos dogmas relativos à ocupação das encostas urbanas no Brasil. O processo de transformação da paisagem e de sua gestão descreve ciclos que se entrelaçam no tempo e relações que condicionaram – e continuam a influenciar – as atuais condições ambientais locais e a sustentabilidade da paisagem das encostas. Neste artigo, destacamos alguns fatores-chave que ajudam a explicar o processo de transformação da paisagem nas encostas urbanas no Rio de Janeiro, a partir de sua urbanização, e podem contribuir para caracterizar a natureza dos desafios relativos à resiliência da paisagem de encostas e embasar futuros esforços de regeneração:

Figura 6 – Espaços livres de domínio privado delineiam uma envoltória em torno dos núcleos de ocupação. Reservas florestais, fundos de lotes e terrenos não ocupados contribuem para formar corredores de cobertura vegetal arbórea na interface com a área protegida pelo Parque Nacional da Tijuca



Fonte: Schlee (2011) sobre base cadastral 1:2.000 e ortofotos (2009), PCRJ/IPP/Armazém de Dados, PCRJ/SMU/CGT e levantamentos de campo.



Fotos: Schlee (2008 e 2010).

1) *Estrutura e função da paisagem*: a ocupação de encostas no Rio de Janeiro se expandiu pelos fundos de vale, ao longo das principais linhas de drenagem natural, que atuam como vetores de indução da ocupação urbana e tendem a concentrar os processos de consolidação e crescimento vertical da ocupação. Os fundos de vale são, como demonstraram os eventos de chuva de grande intensidade ocorridos em 2010 e 2011, áreas especialmente suscetíveis a deslizamentos. Segundo Schaffer et al. (2011), os deslizamentos ocorridos na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro em 2011, por exemplo, foram fortemente potencializados pela ocupação antrópica. Tanto nas regiões urbanas, quanto nas rurais, as áreas mais severamente atingidas pelos efeitos das chuvas foram: a) margens de rios, córregos e nascentes, definidas pelo Código Florestal como Áreas de Preservação Permanente – APPs; b) domínios montanhosos com declividade acima de 25°; 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.

2) *Relação entre padrões e processos*: assentamentos formais e informais nas bacias hidrográficas estudadas apresentam uma relação de contiguidade, ligados pelo rio, pelas estradas sinuosas que os conectam e pela interdependência nas relações sociais, induzidas pelo modelo econômico e pelos mercados fundiário, imobiliário e de trabalho. A estratégia concebida pelo poder público para minimizar os conflitos gerados pela polarização social que caracteriza a ocupação das encostas da cidade do Rio de Janeiro ainda está centrada na flexibilização dos limites legais e na liberação das restrições estabelecidas na legislação.

3) *A propriedade da terra e ilegalidade*: atualmente a maioria da terra urbana localizada nas encostas do Rio de Janeiro está nas mãos de poucos proprietários, constituindo latifúndios urbanos dispersos na paisagem. Algumas dessas grandes glebas não estão sequer registradas no cadastro municipal. Quanto ao aspecto legal da propriedade, as favelas não são totalmente ilegais. Parte dos assentamentos foi coletivamente adquirida dos proprietários anteriores, teve lotes legalizados individualmente ao longo do tempo, ou permaneceu em uso das associações de moradores por permissão de instituições como a Igreja Católica ou as forças armadas. A configuração espacial, no entanto, é irregular, na medida em que não segue o ordenamento, o zoneamento e códigos de construção e padrões de desenvolvimento urbano estabelecidos para outras áreas da cidade. Na verdade, só recentemente a administração municipal do Rio de Janeiro definiu regulamentos para essas áreas, os quais são comuns, de modo geral, a todas as Áreas de Especial Interesse Social, como se essas fossem homogêneas, e dizem respeito a restrições quanto ao gabarito e à proibição de usos e atividades como a armazenagem de ferro velho, produtos inflamáveis e explosivos, gás liquefeito de petróleo e armas e munições. Por sua vez, os bairros de alta renda situados nas encostas também não cumprem integralmente a legislação vigente. Conflitos entre os limites das propriedades privadas e terras públicas, acréscimos construtivos horizontal e vertical, impermeabilidade excessiva da cobertura do solo e remoção de vegetação arbórea existente também ocorrem nos bairros formais e condomínios fechados localizados nas encostas. Tanto as propriedades particulares quanto

os assentamentos informais se sobrepõem sobre áreas de florestas adjacentes, protegidas pelas instâncias federal, estadual ou municipal, formando uma colcha de retalhos entrelaçados. O modelo social forjado no Rio de Janeiro e as configurações espaciais dele resultantes nas encostas do Maciço da Tijuca foram baseados na antiga crença de que as forças do mercado imobiliário que favorecem as classes média e alta teriam o poder de remover e substituir as favelas. Este estudo aponta uma realidade diferente.

4) *Espaços livres*: os espaços livres nas encostas desempenham múltiplas funções. Eles atuam como corredores de vegetação que penetram e cruzam as áreas ocupadas, fazem a conexão ecológica entre a floresta protegida dentro dos limites do Parque Nacional da Tijuca e os fragmentos florestais situados em suas bordas e ajudam a manter a capacidade de suporte das áreas montanhosas. Esses espaços incluem as reservas florestais, os fundos dos lotes residenciais, os espaços florestados localizados ao longo das bordas das favelas e os lotes vazios, entre outros. Todas as formas de espaços livres localizadas nas encostas nas partes superiores das bacias hidrográficas merecem especial atenção, salvaguarda e proteção, devido à sua natureza heterogênea e multifuncional. No entanto, a negligência, a privatização e a substituição gradual desses espaços livres pelos espaços construídos ocorrem continuamente tanto em assentamentos formais, quanto em assentamentos informais.

5) *Regulação*: a legislação aplicada às encostas gerou respostas espaciais diferenciadas nas cidades analisadas, potencializadas pelos investimentos municipais historicamente orientados ao sabor dos interesses do mercado,

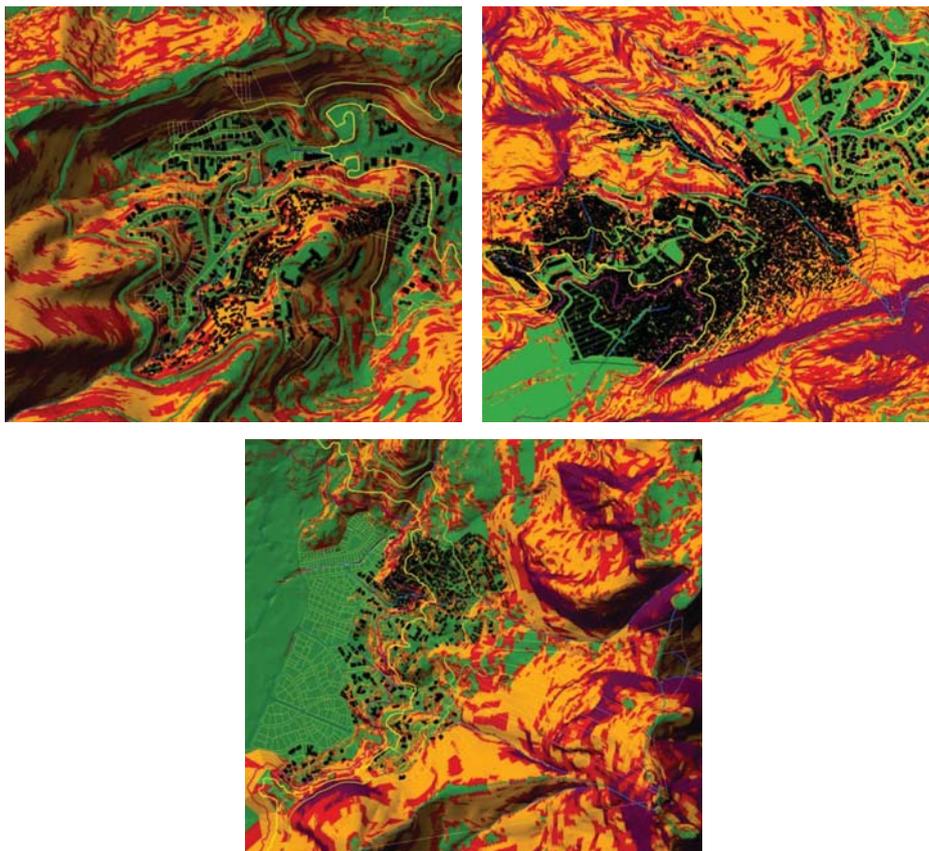
contribuindo para a valorização imobiliária em certos casos e refletindo a preocupação com a desvalorização em outros. Apesar dos avanços obtidos, critérios, dispositivos e parâmetros para sua proteção poderiam ser aplicados de forma mais articulada e integrada. O caráter diverso e plural das favelas, em termos de sua configuração interna, de sua dinâmica socioespacial, de estratificação socioeconômica, de tipologias e padrões construtivos, de situação e uso da terra, ainda não foi compreendido nem assimilado pelas políticas públicas. A perspectiva descontextualizada da atuação do poder público nas favelas e em suas franjas, desconsiderando a diversidade e a complementaridade das relações entre as favelas e bairros formais ao seu redor, mina o potencial das políticas públicas para promover a sustentabilidade e a inclusão social nas encostas urbanas do Rio de Janeiro. Além disso, 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 controle, evidenciando o conflito de interesses entre a proteção das encostas e a sistemática disposição do poder público em viabilizar sua ocupação.

Fundamentada em trabalhos anteriores (Ruhe, 1975; Avelar, 1996 e 2003; Avelar e Lacerda, 1997; Geoheco, 2000; Coelho Netto et al., 2007; Valeriano, 2008), a presente pesquisa demonstra a necessidade de associar altimetria (já aplicada pela legislação de planejamento urbano no Rio de Janeiro), declividade (já aplicada de forma genérica pela legislação de planejamento urbano em outras cidades brasileiras), forma da encosta, e a configuração, distribuição e gestão de

espaços abertos e presença e qualidade da vegetação nativa como parâmetros adicionais fundamentais para promover a resiliência e o planejamento sustentável da paisagem de encostas. Como demonstrado por trabalhos anteriores (Avelar, 1996 e 2003; Avelar e Lacerda, 1997; Coelho Netto et al., 2007), esta pesquisa sugere que não somente as áreas de encostas mais íngremes estão sujeitas a deslizamentos de terra. Assim, é imperativo estabelecer a bacia hidrográfica como unidade

de planejamento urbano com a finalidade de formulação de um zoneamento integrado e, no caso do Rio de Janeiro, reformular parâmetros pré-estabelecidos indiscriminadamente, restringindo e monitorando cortes e aterros em áreas a partir de 15° (aproximadamente 25%) de inclinação e evitando a ocupação entre 15° e 25° (aproximadamente entre 25% e 35%) em áreas côncavo-convergentes e acima de 35° (aproximadamente 70%) em áreas convexas/divergentes.

Figura 7 – Além da altimetria, a declividade, a forma da encosta, a extensão da encosta, o tamanho da área de contribuição e as características da sub-bacia e da cobertura vegetal também devem ser considerados na definição de áreas de restrição à ocupação



Fonte: Schlee (2011), sobre base cadastral 1:2.000 e ortofotos (2009), PCRJ/IPP/Armazém de Dados.

## Conclusões

Os métodos desenvolvidos e os resultados obtidos na presente pesquisa contribuem para uma compreensão dos processos que produziram e moldaram a paisagem montanhosa do Rio de Janeiro ao longo do tempo. A análise desses processos é fundamental para a formulação de estratégias e instrumentos para a efetiva proteção e garantia de sustentabilidade das encostas urbanas, corredores ripários e corpos d'água, tanto no Rio de Janeiro quanto em outras cidades montanhosas brasileiras. Os processos de transformação da paisagem, o quadro de polarização social e segregação espacial, a regulação e a fiscalização inadequadas para controlar a ocupação urbana e os padrões espaciais fragmentados têm contribuído para gerar os conflitos socioambientais que caracterizam as encostas do Rio de Janeiro e das outras cidades brasileiras analisadas.

Como argumentou Colding (2007), a complementaridade entre diferentes usos do solo e a existência, a conexão e a integração de gestão entre diferentes tipos de espaços livres, tanto os de domínio público quanto os de domínio privado, podem contribuir fortemente para garantir a resiliência e a conservação da diversidade da paisagem em contextos urbanos. Esses são conceitos cruciais que devem embasar políticas e programas para a efetiva proteção das encostas urbanas brasileiras.

Um dos principais entraves à assimilação e à prática da ocupação resiliente e sustentável nas encostas brasileiras deve-se à perpetuação do discurso dominante que ainda defende a legitimidade da ocupação das encostas por um único tipo de uso e pelos estratos sociais mais

altos da população, argumentando que esse tipo de ocupação é mais "sustentável" e teria o poder de restringir e gradualmente eliminar a ocupação informal. Como foi demonstrado por este estudo (Schlee 2011), a realidade demonstra que esse não é o caso.

As formas oficiais e informais de ocupação sobre as encostas funcionam como extensão uma da outra. Quando considerados através dos processos de estruturação, densidade, tipos arquitetônicos, nível educacional, relação com os espaços livres, com os mercados imobiliários e os mercados de trabalho, apresentam sinais de complementaridade. Ambas as formas de ocupação também apresentam similaridades em termos das relações entre o espaço público e o espaço privado. Em ambos os casos, há uma separação bem marcada entre os espaços públicos ou coletivos (desvalorizados e negligenciados) e os domínios privados (ênfatisados, fetichizados e priorizados), demarcados com muros, cercas e grades nos bairros formais e nas favelas, que se expressa pela superposição do domínio privado sobre o domínio público.

A avaliação da morfologia da paisagem e dos processos de transformação da paisagem das encostas do Rio de Janeiro indicou que os espaços livres contribuem fortemente para a resiliência da floresta nas encostas da cidade e para a estruturação da zona de amortecimento na transição entre os espaços urbanizados e o patrimônio natural ou cultural protegidos, uma vez que podem auxiliar na absorção de impactos, na adaptação às transformações e na interface entre a proteção do sistema ecológico e a apropriação sociocultural das encostas. Esta pesquisa empirizou e direcionou o foco do planejamento sustentável em

áreas montanhosas urbanas para seus espaços livres, demonstrando a necessidade de assegurar a heterogeneidade, multifuncionalidade, flexibilidade, adaptabilidade e conectividade entre os espaços livres de forma a contribuir para garantir a capacidade de suporte e a sustentabilidade das florestas e promover a regeneração do sistema paisagístico nas encostas urbanas do Rio de Janeiro e demais cidades brasileiras analisadas. Ao mesmo tempo, o manejo do uso da terra e os padrões de ocupação podem e devem ser reorganizados para fortalecer e restaurar as funções ecológicas da floresta através da gradação entre as áreas urbanizadas e as áreas protegidas, da integração de fatores ambientais, sociais, econômicos e culturais e da implantação de transportes urbanos de massa que integrem as cidades como um todo. Também é fundamental enfrentar os obstáculos institucionais, tais como falta de amplos, inclusivos e bem-definidos direitos de propriedade.

O relatório *Our Common Journey: A Transition Toward Sustainability* (National Research Council Board on Sustainable Development, 1999) e outros relatórios que o seguiram têm enfatizado que o planejamento sustentável requer a conciliação entre o patrimônio ambiental e as demandas sociais e econômicas. A diminuição das desigualdades econômicas, sociais e espaciais é fundamental para aumentar a capacidade de regeneração econômica, paisagística e ambiental no Rio de Janeiro e em outras cidades montanhosas no Brasil. Esta pesquisa contribui para delinear as bases de um urbanismo regenerador (Schlee et al., 2012) que busca entrelaçar funções e dinâmicas urbanas e hidro-ecológicas, celebrando a interface encosta-floresta-

água-comunidade-cidade como uma rede de regeneração, um contraponto essencial à forma construída e uma fonte de suporte, convívio, inspiração e inclusão para a vida nas cidades.

A abordagem metodológica e os resultados obtidos nesta pesquisa se alinham e empirizam algumas das teorias emergentes sobre sustentabilidade e resiliência que se aplicam à paisagem das cidades brasileiras. Revelam também algumas das interações entre natureza e cidade. A principal contribuição da presente pesquisa documentada neste artigo centra-se na investigação das interações entre os componentes ambientais e culturais da paisagem em diversas escalas de análise, desde a escala regional a escala do lote urbano. Métodos integrados e complementares de análise dos processos de ocupação e de transformação da paisagem nas encostas do Rio de Janeiro foram aplicados, desenvolvidos e contextualizados em relação aos processos ocorridos em outras cidades brasileiras situadas nas regiões Sudeste e Sul do país e aos processos intraurbanos ocorridos em diferentes áreas da cidade. A compreensão do comportamento de sistemas sociais e ecológicos e de como esses respondem a transformações e impactos é fundamental para a construção de estratégias adequadas de gestão e promoção da resiliência, da capacidade regenerativa e do desenvolvimento sustentável em bacias hidrográficas urbanas. Ao fornecer um quadro abrangente dos vários fatores que influenciam a capacidade de suporte e de resiliência das encostas como um sistema integrado de paisagem urbana, este trabalho sublinha as potencialidades dos espaços livres na estruturação e no desenvolvimento da capacidade de adaptação, conexão, amortecimento

dos impactos, e, conseqüentemente, da busca por cidades resilientes, social e ambientalmente mais justas e acolhedoras.

Processos de investigação transdisciplinar, que apliquem metodologias de campos disciplinares afins como a morfologia urbana e a ecologia da paisagem em ambientes tropicais de encostas urbanas ainda são poucos. Resiliência significa capacidade de absorção de impactos, conexão, adaptação a mudanças e regeneração. Os espaços livres são os lugares-chave onde essas interações se manifestam e se potencializam. A abordagem multifacetada aplicada neste estudo pode auxiliar o planejamento, a proteção e a gestão da paisagem, com vistas ao fortalecimento de sua diversidade, resiliência e sustentabilidade.

Nas encostas urbanas brasileiras, os espaços livres são fundamentais para fortalecer a proteção das florestas urbanas e estruturar zonas de amortecimento, tanto no Rio de Janeiro, quanto nas demais cidades estudadas. Ressaltamos que os métodos aplicados e desenvolvidos nesta pesquisa se fundem em uma metodologia integrada que pode vir a ser empregada para embasar o planejamento sustentável e a regeneração da paisagem montanhosa em contextos urbanos e auxiliar voluntários das comunidades, planejadores e tomadores de decisão a promover ações de regeneração que revertam eventos de perturbação e incentivem transformações que conduzam à sustentabilidade da paisagem.

#### **Mônica Bahia Schlee**

Arquiteta-paisagista e urbanista, trabalha na Coordenadoria de Macro Planejamento, Secretaria Municipal de Urbanismo da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro – CMP/SMU/PCRJ. Doutora em Arquitetura, Mestre em Arquitetura da Paisagem e Mestre em Estruturas Ambientais Urbanas. Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

monbasch@gmail.com

## **Agradecimentos**

À Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, Secretaria Municipal de Urbanismo e Sub-Secretaria Municipal de Patrimônio Cultural pelo apoio e pelo acesso às bases cadastrais, ortofotos e cadastro de loteamentos utilizados nesta pesquisa.

A Antonio Bernardo de Carvalho, Vera Regina Tangari, Ana Luisa Coelho Netto, Kenneth Tamminga, Jonathas Magalhães Pereira da Silva, Maria Paula Albernaz, Silvío Soares Macedo, Sonia Afonso, Stael de Alvarenga Costa, Marieta Maciel, Eneida Mendonça, Aruane Garzedin, André Avelar, Henri Acselrad, Maria Rosália Guerreiro, Valdinam dos Santos, Raphael Urbano de Andrade, Ana Lúcia Costa Mendes, Marco Zambelli, Murilo Santos de Medeiros, Gustavo Peres Lopes, Alice Amaral dos Reis, Claudia Muricy, Daniel Mancebo, Antonio Barboza Correia, Carla Cabral, Fernando Cavallieri, Paula Serrano e aos revisores anônimos pelos comentários construtivos.

## Referências

- ABRAMO, P. (2003). A dinâmica do mercado de solo informal em favelas e a mobilidade residencial dos pobres. *Coleção Estudos Cariocas*, n. 20030301. Rio de Janeiro, Convênio IPP/Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro – IPPUR/Universidade Federal do Rio de Janeiro, ISSN 1984-7203.
- ABREU, M. A. (1994). Reconstruindo uma história esquecida: origem e expansão inicial das favelas do Rio de Janeiro. *Espaço e Debates*, v. 14, n. 37, pp. 34-46.
- \_\_\_\_\_. (2001). “Cidade brasileira: 1870-1930”. In: SPOSITO, M. E. B. (ed.). *Urbanização e cidades: perspectivas geográficas*. Presidente Prudente, Unesp/GASPPERR.
- ACSELRAD, H. (1999). “Sustainability and territory: meaningful practices and material transformations”. In: BECKER, E. e JAHN, T. (eds.). *Sustainability and the social sciences: a cross-disciplinary approach to integrating environmental considerations into theoretical reorientation*. Londres, ZED Books.
- \_\_\_\_\_. (2010). “A sustentabilidade das cidades e os conflitos ambientais urbanos”. In: GOMES, M. F. e BARBOSA, M. J. (orgs.). *Cidade e sustentabilidade: mecanismos de controle e resistência*. Rio de Janeiro, Terra Vermelha.
- AFONSO, S. (1999). *Urbanização de encostas: crises e possibilidades – o Morro da Cruz como um referencial de projeto de arquitetura da paisagem*. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- AHERN, J. (1999). “Spatial concepts, planning, strategies and future scenarios: a framework method for integrating landscape ecology and landscape planning”. In: KLOPATEK, J. e GARDNER, R. (eds.). *Landscape ecological analysis: issues and applications*. Nova York, Springer.
- \_\_\_\_\_. (2010). “Planning and design for sustainable and resilient cities: theories, strategies and best practices for green infrastructure”. In: NOVOTNY, V.; AHERN, J. e BROWN, P. (eds.). *Water-Centric sustainable communities*. Nova Jersey, John Wiley and Sons, Hoboken.
- \_\_\_\_\_. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning*, n. 100, pp. 341–343.
- AMARAL, C. (1996). *Escorregamentos no Rio de Janeiro: inventário, condicionantes geológicas e redução de risco*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- ARROW, K.; BOLIN, B.; COSTANZA, R.; DASGUPTA, P.; FOLKE, C.; HOLLING, C. S.; JANSOON, B-O.; LEVIN, S.; MDLER, K-G.; PERRINGS, C. e PIMENTEL, D. (1995). Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Science* 268, pp. 520–521.
- AVELAR, A. S. (1996). *Investigação histórica e geotécnica do movimento de massa do Soberbo*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- \_\_\_\_\_. (2003). *Iniciação e desenvolvimento de fluxos detriticos em encosta: ensaios triaxiais de choque e em caixa experimental abordando o caso do soberbo*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- AVELAR, A. S. e LACERDA, W. A. (1997). 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, 3–12.

- BOHADANA, E. B. (1983). *Guararapes: uma história de encontros e desencontros*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BONDUKI, N. (2004). *Origens da habitação social no Brasil: arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria*. São Paulo, Estação Liberdade.
- BRASIL (1965). *Lei Federal 4771/1965*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm). Acesso em: 24/4/2013.
- \_\_\_\_\_. (1979). *Lei Federal 6766/1979*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm). Acesso em: 24/4/2013.
- BRASIL (2002). *Resolução Conama n. 302*, de 20 de março. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>. Acesso em: 24/4/2013.
- \_\_\_\_\_. (2002). *Resolução Conama n. 303*, de 20 de março. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>. Acesso em: 24/4/2013.
- BRUNDTLAND, G. H. e KHALID, M. (1987). *Our common future*. Report of the World Commission on Environment and Development, United Nations Document A/42/427. Oxford, Oxford University Press.
- COELHO NETTO, A. L. (2005). A interface florestal-urbana e os desastres naturais relacionados à água no Maciço da Tijuca: desafios ao planejamento urbano numa perspectiva socioambiental. *Revista do Departamento de Geografia*, n. 16, pp. 46-60
- \_\_\_\_\_. (2007). "A geoecologia 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: TANGARI, V.; SCHLEE, M. B.; ANDRADE, R. e DIAS, M. A. (eds.). *Águas urbanas: a regeneração ambiental como campo disciplinar integrado*. Rio de Janeiro, PROARQ-FAU/UFRJ, ETU/UFRJ, ABAP-RIO, IPP/PCRJ.
- COELHO NETTO, A. L.; AVELAR, A.; FERNANDES, M. e LACERDA, W. (2007). Landslide susceptibility in a mountainous geoecosystem, Tijuca Massif, Rio de Janeiro: the role of morphometric subdivision of the terrain. *Geomorphology*, n. 7, pp. 120–131.
- COLDING, J. (2007). Ecological land use complementation for building resilience in urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, n. 81, pp. 46-55.
- DANTAS, A. C. e SENRA, K. (1994). *Diagnóstico das Comunidades Guararapes, Vila Cândido e Cerro-Corá*; Teixeira de Freitas/Programa Favela-Bairro, Rio de Janeiro, PCRJ/SMH.
- EHRlich, P.; KAREIVA, P. M. e DAILY, G. C. (2012). Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. *Nature*, n. 486, pp. 68–73.
- FOLKE, C. (2006). Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, n. 16, pp. 253–267.
- FORMAN, R. T. (1995). *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge, University Press.
- FORMAN, R. T. e GODRON, M. (1986). *Landscape Ecology*. Nova York, John Wiley & Sons.
- GEOHECO-UFRJ/SMAC-PCRJ (2000). *Estudos de qualidade ambiental do geoeossistema do Maciço da Tijuca: subsídios à regulamentação da APARU do Alto da Boa Vista*. Rio de Janeiro, PCRJ/SMAC.
- HOLDREN, J. P. (2008). Science and technology for sustainable well-being. *Science*, n. 319, pp. 424-434.

- HOLLING, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, n. 4, pp. 390–405.
- JOHNSON, B. R. e HILL, K. (2002). “Introduction: toward landscape realism”. In: JOHNSON, B. R. e HILL, K. (eds.). *Ecology and design: frameworks for learning*. Washington, DC, Island Press.
- KOSTOF, S. (1991). *The city shaped: urban patterns and meanings through history*. Londres, Thames & Hudson.
- LAMAS, J. M. (1992). *Morfologia urbana e o desenho da cidade*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbekian.
- LEITAO, A. B. e AHERN, J. (2002). Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, n. 59, pp. 65–73.
- LEITÃO, G. (2009). *Dos barracos de madeira aos prédios de quitinetes: uma análise do processo de produção da moradia na favela da Rocinha, ao longo de cinquenta anos*. Niterói, EdUFF.
- MARICATO, E. (2001). *Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana*. Petrópolis, Vozes.
- \_\_\_\_\_ (2003). Metrôpole, legislação e desigualdade. *Revista de Estudos Avançados*, v. 17, n. 48, pp. 151-167.
- MARX, M. (1991). *Cidade no Brasil – Terra de quem?* Coleção Cidade Aberta. São Paulo, Nobel/Edusp.
- MCHARG, I. L. (1969). *Design with nature*. Nova York, The Natural History Press.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL BOARD ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (1999). *Our common journey: a transition toward sustainability*. Washington, DC, National Academy Press.
- PANERAI, P.; DEPAULE, J. e DEMORGON, M. (1999). *Analyse urbaine*. Marseille, Éditions Parenthèses.
- PECHMAN, R. (1996). “O urbano fora do lugar? Transferências e traduções das idéias urbanísticas nos anos 20”. In: RIBEIRO, L. C. Q. e PECHMAN, R. (eds.). *Cidade, povo e nação. Gênese do urbanismo moderno*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
- PICKETT, S. T. A.; CALDENASSO, M. L. e GROVE, J. M. (2004). Resilient cities: meaning, models and metaphor for integrating the ecological, socio-economic and planning realms. *Landscape and Urban Planning*, n. 69, pp. 369-384.
- QUAPA-SEL/SP. Acervo de fotos aéreas da Linha de Pesquisa Quadro do Paisagismo no Brasil – Sistema de Espaços Livres. São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- RUHE, R. V. (1975). *Geomorphology: geomorphic processes and surficial geology*. Boston, Houghton Mifflin Company.
- SAAVEDRA, C.; BUDD, W.W. e LOVRICH, N. P. (2012). Assessing resilience to climate change in US Cities. *Urban Studies Research*, Article ID 458172, DOI: 10.1155/2012/458172.
- SCHÄFFER, W. B.; AQUINO, L. C. S. de; ROSA, M. R. e MEDEIROS, J. de D. (2011). *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. 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: jun 2011.
- SCHLEE, M. B. (2002). *Landscape change along the carioca river, Rio de Janeiro, Brazil*. Master’s thesis, Pennsylvania, The Pennsylvania State University/University Park.
- \_\_\_\_\_ (2011). *A ocupação das encostas do Rio de Janeiro: morfologia, legislação e processos socio-ambientais*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- SCHLEE, M. B.; TAMMINGA, K. R. e TANGARI, V. R. (2012). 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.
- SILVA, M. L. P. (2005a). *Favelas Cariocas – 1930-1964*. Rio de Janeiro, Contraponto.
- \_\_\_\_\_. (2005b). “Favelas do Rio de Janeiro: localização e expansão através do espaço urbano (1928-1964). In: ABREU, M. de A. (org.). *Rio de Janeiro. Formas, movimentos, representações. Estudos de geografia histórica carioca*. Rio de Janeiro, Da Fonseca Comunicação.
- SOARES, M. L. G. (2006). *Floresta carioca: a interface urbano-florestal do Parque Nacional da Tijuca*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- TANGARI, V. (1999). *Um outro lado do Rio*. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- TURNER, M. (1989). Landscape ecology: the effect of pattern on processes. *Annual Review of Ecology and Systematics*, n. 20, pp. 171–191.
- TURNER, M. G.; GARDNER, R. H. e ONEILL, R. V. (2001). *Landscape ecology in theory and practice*. Nova York, Springer-Verlag.
- VALLADARES, L. (1978). *Passa-se uma casa: análise do Programa de Favelas do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar.
- \_\_\_\_\_. (2005). *A invenção da favela: do mito de origem a favela.com*. Rio de Janeiro, FGV Editora.
- VALERIANO, M. (2008). *Topodata: guia de utilização de dados geomorfológicos locais*. São José dos Campos, INPE.
- VAZ, L. F. (2002). *Modernidade e moradia - habitação coletiva no Rio de Janeiro - séculos XIX e XX*. Rio de Janeiro: 7 letras/FAPERJ, v. 1. 196 p
- VILLAÇA, F. (1998). *Espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo, Studio Nobel/Fapesp/Lincoln Institute.
- WANG, S-H.; HUANG, S-L. e BUDD, W. (2012). Resilience analysis of the interaction of between typhoons and land use change. *Landscape and Urban Planning*, Elsevier, n. 106, pp. 303– 315.
- WEINS, J. (2005). “Toward an unified landscape ecology”. In: WEINS, J. e MOSS, M. (eds.). *Issues and perspectives in landscape ecology*. Cambridge, Cambridge University Press.

Texto recebido em 31/ago/2012

Texto aprovado em 3/dez/2012