

Reflexões sobre o futuro da sustentabilidade urbana com base em um enfoque socioambiental

Laura Machado de Mello Bueno

Resumo

Este artigo tem como objetivos apresentar propostas para planejamento, gestão e execução de intervenções em áreas urbanas e periurbanas com a aplicação de princípios de desenvolvimento sustentável como forma de aproximação com novos paradigmas para o desenvolvimento humano, que enfrentem de maneira integrada os desafios sociais e ambientais colocados para o mundo contemporâneo. Com base em pesquisas e atividades profissionais realizadas sobretudo entre 1999 e 2007, procurar-se-á apresentar a causalidade das formas de construção de nossas cidades em relação à crise ambiental, à crise social, à identificação dos atores políticos sociais, estrangimentos tecnológicos e econômicos envolvidos e propostas de mudanças para o desafio de se alcançar a justiça social e a qualidade ambiental.

Palavras-chave: gestão urbana e ambiental; bacias hidrográficas; habitação e meio ambiente; adaptação; mudanças climáticas; meio ambiente urbano.

Abstract

This paper aims to present proposals for the planning, management and implementation of projects in urban and peripheral areas based on sustainable development, in order to undertake new paradigms for human development, in an integrative view of the social and environmental challenges posed to the contemporary world. Based on research studies and professional activities developed mainly from 1999 to 2007, we present the causes of the construction forms of our cities in relation to the environmental crisis; the social crisis; the identification of social and political forces, technological and economic constraints, and proposals for changing these constraints in order to develop social justice and environmental quality.

Keywords: urban and environmental management, river basins, housing and environment, adaptation, climate changes, urban environment.

Introdução do problema

O 3º Relatório do IPCC – International Panel on Climate Change (2006)¹ apresentou a necessidade urgente de reduzir emissões e prevenir desmatamentos e adverte que há necessidade de aplicação imediata de soluções tecnológicas já existentes e em desenvolvimento para sair do risco.

Mesmo que essas medidas fossem tomadas desde já, prevê-se que, em algumas décadas, 2 bilhões de seres humanos (de 7 bilhões que somos) estarão sem água e 22% a 30% das espécies vivas serão extintas pelas mudanças climáticas já em andamento.

A maior parte da população da Europa e América do Norte acabou por ter um modo de vida muito articulado e dependente da emissão de carbono, para aquecer e resfriar prédios e para a circulação de veículos. E, conforme Carlos Nobre² nos informa, no século XXI, a não ser a Alemanha e a Grã-Bretanha, os países desenvolvidos, a China e a Índia estão com emissões crescentes. Além disso, nos países de estados e populações mais pobres, as emissões, em sua maior parte, são atribuídas ao desmatamento e manejo da agropecuária.

No mundo de hoje, vinte regiões abrigam mais de 10 milhões de pessoas, a maioria fora do mundo desenvolvido, como as regiões de São Paulo e Rio de Janeiro, no Brasil; Cidade do México, Bancoc, Buenos Aires, Cairo, Jacarta, Xangai e Teerã, além de Londres, Nova York, Randstad ou Emilia-Romagna. Além dessas grandes metrópoles, há no mundo trezentas cidades-região que concentram mais de 1 milhão de habitantes.

No Brasil, estão institucionalizadas 26 regiões metropolitanas que concentram 68 milhões de pessoas (dados de 2000), quase

40% da população do país. Essas aglomerações concentram a riqueza e a pobreza, e representam um desafio para as políticas públicas (Maricato, 2001). Destaca-se a gravidade da sua situação sanitária e habitacional pela presença de grande parte das populações metropolitanas vivendo em favelas.

O meio urbano é estratégico para a reprodução da força de trabalho (desde a garantia de sobrevivência até as condições de conforto e vida sociocultural) e para o apoio à reprodução do capital na produção, circulação e troca (sistemas de energia, comunicação e transporte de mercadorias e trabalhadores, centros de consumo, disponibilidade de água e remoção de resíduos).³ Ao mesmo tempo, o ambiente construído é objeto de interesses econômicos específicos: os proprietários de terra e edifícios, os incorporadores imobiliários, o capital financeiro envolvido com a produção de espaços e as empresas construtoras dos edifícios privados e das obras de infra-estrutura, a maioria financiada pelo fundo público. O ambiente urbano é fortemente impactado pelos investimentos públicos.

Particularmente na definição de políticas públicas, o meio urbano mobiliza uma rede de interesses presentes tanto no aparelho estatal quanto nas organizações empresariais, criando uma permeabilidade entre a formulação e implementação das políticas públicas e os interesses desses setores no capital. A isso se soma a manipulação dos instrumentos de licenciamento pelo poder econômico.

Nossas cidades são resultado da estrutura social, caracterizada por diferentes condições de vida e de acesso a serviços e equipamentos urbanos. A crise habitacional brasileira caracteriza-se pela existência de

Tabela 1 – Principais metrópoles brasileiras.
Déficit habitacional e moradias em Favelas, 2000

Metrópoles	População	Déficit habitacional	% do total do Brasil	Domicílios em favelas	% do total do Brasil
São Paulo	17.878.703	596.232	9,0	416.143	25,2
Rio de Janeiro	10.710.515	390.805	5,9	349.183	21,2
Recife	3.337.565	191.613	2,9	57.723	3,5
Belo Horizonte	4.357.942	155.645	2,3	107.212	6,5
Salvador	3.021.572	144.767	2,2	65.443	4,0
Fortaleza	2.984.689	163.933	2,5	84.609	5,1
RIDE Brasília	2.952.276	146.667	2,2	8.246	0,5
Belém	1.795.536	117.004	1,8	130.951	7,9
Porto Alegre	3.718.778	116.010	1,7	53.447	3,2
Manaus	1.405.835	93.952	1,4	39.505	2,4
Curitiba	2.768.394	75.668	1,1	42.854	2,6
Total	54.931.805	2.192.296	32,9	1.355.316	82,1

Fonte: Plano de Ação em Habitação, Saneamento e Mobilidade nas Metrôpoles em Risco, MCidades/IPPUR – Observatório da Metrópole, 2004. Dados Base: Fundação João Pinheiro; IBGE, 2000.

assentamentos irregulares com grande coabitación, geralmente com ausência de saneamento ambiental, nos quais as áreas mais precárias se localizam em faixas marginais a córregos e em encostas, que apresentam famílias em risco de vida. A esse quadro soma-se a crise ambiental presente no ambiente urbano.

Em 2004, o PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP Annual Report 2004)⁴ apresentou a crise ambiental, destacando seis principais problemas que causam risco à vida. São eles:

1. Aquecimento da terra ou efeito-estufa – aumento do gás carbônico por queima de combustíveis fósseis: indústria, produção de energia elétrica e uso do automóvel causando degelo, inversão térmica de inverno e ilhas de calor. A inversão térmica de inverno é a principal causa do aumento do número de problemas respiratórios em crianças e idosos. A ilha de calor no espaço intraurbano aumenta a temperatura urbana

e sua amplitude térmica e induz o uso de ar condicionado nos automóveis e ambientes fechados (causando também problemas respiratórios, além dos ambientais). Há também a ocorrência de inundações e nevascas nas cidades do Hemisfério Norte. No Sul, ocorrem chuvas intensas em áreas urbanas restritas com grandes inundações na área urbana e diminuição das chuvas no cinturão verde das cidades.

2. Chuva ácida – presença de plumas de poluentes industriais e de automóveis na atmosfera, que se precipitam com as chuvas. Causa a perda de áreas agrícolas. Nas cidades, causa a poluição das águas pluviais e a corrosão de elementos do ambiente construído, com impactos especialmente no patrimônio de interesse histórico, arquitetônico e artístico.

3. Extinção de ambientes naturais – principalmente através do desmatamento para a expansão agrícola e a expansão da ocupação humana pelas cidades e complexos

industriais. A retirada da cobertura vegetal nos diferentes biomas destrói os locais de nidificação e restringe o número de espécies em função das suas necessidades de espaço vital.

4. Destruição do ozônio atmosférico; efeito sinérgico do uso de CFCs – clorofluorcarbonos – em refrigeração e aerossóis e compostos de flúor. O buraco da camada de ozônio nos deixa vulneráveis à radiação ultravioleta, com riscos cancerígenos e mutacionais.

5. Erosão, decorrente da retirada da cobertura vegetal e exposição de solos às intempéries (chuvas e ventos), seja para a expansão urbana (obras de terraplenagem, empreendimentos implantados parcialmente, etc), seja pela atividade agrícola em solos frágeis ou com técnicas inadequadas; e, mais recentemente;

6. Perda de fontes de água doce. Causada pela poluição das águas por esgotos domésticos e industriais em quantidade superior à capacidade de autodepuração dos rios, e a retirada excessiva de águas dos rios para irrigação e produção industrial, comprometendo o abastecimento humano. A crise da água foi reconhecida pela ONU mais recentemente, e recoloca o problema da política de preservação e conservação dos mananciais.

As causas básicas desse quadro são a queima de combustíveis fósseis (principalmente por indústrias, transporte comercial e produção de energia elétrica), uso de refrigeração, grande produção de resíduos sólidos e líquidos que emanam metano ou são tóxicos, destruição dos solos devido a desmatamento para agricultura e expansão urbana e com alta densidade construtiva e continuidade das áreas impermeabilizadas.

As mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global

Abaixo estão sistematizadas informações fundamentais para o entendimento das mudanças climáticas. São apresentados os principais gases, seu poder de aquecimento – PAG – Potencial de Aquecimento Global ou GWP – Global Warming Potential, que mede a influência dos gases do efeito estufa – GEE, sobre o efeito estufa natural, incluindo a propriedade da moléculas dos GEE de absorver ou reter calor, o que torna possível comparar a contribuição de cada gás para o aquecimento global.

As emissões também causam a chuva ácida, quando a água pluvial (também sob a forma de neve ou neblina) apresenta pH inferior a 5,0 ao entrar em contato com enxofre. O dióxido de enxofre é emitido por combustões, olarias, usinas termoeletricas, refinarias de petróleo, usinas de ferro e aço, indústrias de fertilizantes e pelas plantas, sendo as aglomerações urbanas os locais com maiores concentrações industriais.

Nos anos 1990, começam a surgir estudos que atestam a presença de poluentes perigosíssimos produzidos a partir do modelo capitalista de artificialização de diversas dimensões da vida humana e sua transformação em mercadorias. Ghiselli (2006) coletou, durante quatro anos, amostras de água bruta e água potável oriundas da sub-bacia do Rio Atibaia, estado de São Paulo, usada para abastecimento público. Encontrou interferentes endócrinos e produtos farmacêuticos e de higiene pessoal nas águas brutas e nas águas tratadas pelas estações

Tabela 2 – Origem e contribuição de emissões para o aquecimento global⁵

Nome	Fórmula	Aquecimento global-PAG	Origem/Impacto
Dióxido de carbono	CO ₂	1	Combustões em geral Uso de combustíveis fósseis – 75% Queimadas – 25%
Metano	CH ₄	11/*21	Pântanos, térmitas Arrozais, gado, ventilações de minas de carvão e vazamentos em sistemas de gás natural e refinarias, queima de biomassa, lixo, esgotos, suínos
Óxido itroso	N ₂ O	310	Indústria de fertilizantes, emissões de veículos Processos naturais solos e oceanos e agricultura, queima de biomassa e atividades industriais
CFC-12	CCl ₂ F ₂	6200 - 7100	Origem artificial Aerossóis, solventes da indústria eletrônica e resfriadores, embalagens de isopor Destroem a camada de ozônio
HCFC-22	CHClF ₂	1300 - 1400	Origem artificial Destroem a camada de ozônio
Petfluormetano	CF ₄	6500	Origem artificial Destroem a camada de ozônio
Hexafluoreto de enxofre	SF ₆	23900	Origem artificial Destroem a camada de ozônio
Ozônio	O ₃		O O ₃ presente na troposfera também age no efeito estufa ⁶

de tratamento de água – ETAs. Outros estudos científicos encontram recentemente metais pesados utilizados nos anos 1960 e proibidos nos anos 1970, fármacos, hormônios, disruptores endócrinos e herbicidas em águas que recebem efluentes de estações de tratamento de esgotos – ETES em diversos locais do mundo (Bueno, 2005a).

A cidade contemporânea (e o território periurbano) é parte ativa das causas da crise ambiental. Ela é o palco do modo de vida voltado para a produção e consumo como principal valor econômico e social.

A cidade, entretanto, não é um ator ou ente social. Ela é uma criação e um produto

social e, como tal, envolve diferentes interesses políticos, articulados a interesses sociais e econômicos, a diversos grupos sociais detentores de poderes e interesses. Ao mesmo tempo, encontramos situações diversas e contraditórias. Nos bairros suburbanos dos países desenvolvidos, as janelas não são abertas, o que é negativo para a saúde humana, por conta do ar condicionado no verão e do necessário aquecimento no inverno. Os moradores viajam de carro para o trabalho, para a escola ou para o lazer. Esse é sempre associado ao consumo – cinemas, teatros, vídeo-games estão localizados em centros de compra de bens e

de alimentação processada industrialmente, também à base de combustíveis fósseis. Segundo Condon (2008, p. 6), 24% do CO₂ gerado nos EUA é diretamente atribuído a descargas de gases por escapamento de carros e caminhonetes nas estradas e, como um componente de todas as emissões estadunidenses, está em crescimento. Isso não inclui contribuições de CO₂ associadas ao refino de gasolina, produção dos veículos e construção de estradas para todos esses carros e caminhões. As cidades oferecem uma vida desigual para seus habitantes e usuários, notadamente nos países do capitalismo periférico. Em nossas cidades, a infra-estrutura de saneamento ambiental, energia, comunicações e mobilidade não tem abrangência social universal.

A população mundial está em risco de vida e em contínuo processo de contaminação. No mundo todo, as atividades industriais estão concentradas em grandes aglomerados humanos. Essas atividades também lançam material particulado ou poeiras, que causam grande mal à saúde humana e outros impactos. Emitem material particulado os veículos, as refinarias de petróleo, usinas a gás, geração de eletricidade, incinerações, fábricas de cimento, cerâmicas, estufas e fornos a carvão.

Assim, no sistema capitalista, a própria reprodução humana é colocada em risco. O início do terceiro milênio apresenta a tese do aquecimento da Terra primordialmente causado pelo sistema produtivo, uma máquina de crescimento através da geração da grande necessidade de produtos e mercados de alto custo energético.

A revolução industrial desenvolveu uma série de riscos tecnológicos, cuja periculosidade e abrangência foram crescendo

com o parque industrial e as áreas metropolitanas em todo o mundo. O alto consumo energético é um grande propulsor da sociedade do risco, termo cunhado por Ulrich Beck em 1992. Os países mais pobres vêm recebendo as tecnologias mais perigosas e poluidoras, o que submete a população das cidades dos países em desenvolvimento a elevados níveis de risco, em comparação aos países desenvolvidos.

Santi et alii (2005), ao estudarem o caso de uma refinaria em região metropolitana, descrevem o quadro complexo constituído pelas atividades perigosas – refinarias e dutos, estações de energia térmica e nuclear, plantas químicas e petroquímicas –, ao qual se agregam a exclusão social e as desigualdades, que fazem com que a poluição e os riscos afetem, de forma mais grave, as populações mais pobres e marginalizadas que, geralmente, habitam áreas de risco.

O problema ambiental não é um problema enfrentável através somente de alternativas tecnológicas mais brandas, limpas, ou menos impactantes.⁷

Ou seja, trata-se de questionar o modo de produção capitalista, que induz um modo de vida que gera consumismo, com contínua criação de novos produtos a serem produzidos no sistema industrial a partir de matérias-primas retiradas do meio natural e injeção de energia, sobretudo de combustíveis fósseis. A redução de resíduos através de mudanças de comportamento, o incentivo à reutilização e a reparos dos produtos industrializados e a reciclagem de produtos inutilizados através de sua desmontagem e retorno ao ciclo industrial (a política dos 3 erres) diminuem resíduos e gastos energéticos. Essa prática induz a diminuição da produção de produtos novos, o que é frontalmente conflitante com

o modelo vigente de crescimento da produção para geração de excedentes.

Pode-se afirmar, então, que o princípio da precaução opõe-se frontalmente ao princípio da economia capitalista de investimento de risco, minimização de custos através de sua transferências para a sociedade e crescimento da produção e do consumo.

Ao mesmo tempo, a injustiça socioambiental é estrutural, pois são os mais pobres os mais vulneráveis e mais sujeitos à contaminação de diversas naturezas.

Efeitos das mudanças climáticas em áreas urbanizadas

A dimensão política fundamental dos efeitos das mudanças climáticas é que as privações e os impactos serão inversamente proporcionais às emissões históricas. Por isso, a questão ambiental apresenta-se como um conflito intergeracional, histórico, econômico e cultural.

É importante perceber que a responsabilidade direta sobre as mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global vem dos complexos industriais e energéticos dos países industrializados. A grande maioria das emissões de carbono foi lançada no Hemisfério Norte entre o fim do século XVIII e o começo do século XX nas nações industrializadas. As nações em transição vêm aumentando suas emissões desde os anos 70, com a expansão das indústrias de bens de consumo durável pelas multinacionais e as de base, geralmente estatais. A desejável inclusão de grandes populações nos confortos do bem-estar social – vida saudável através de

alimentação, energia, água, esgotos, transportes, cultura – aumentará a emissão de carbono. Mas, nesses países, como o Brasil, a principal causa de emissão é o desmatamento para a criação de gado (grande parte para exportação). As nações menos desenvolvidas emitem pouco carbono. Suas populações são as que mais sofrem e sofrerão os efeitos diretos das secas, enchentes e eventos extremos.

Segundo Tavares (2004), como a concentração dos gases promotores do efeito estufa é espacialmente variável, seus efeitos serão mais sentidos entre latitudes subtropicais e médias do hemisfério norte, onde os continentes são mais extensos e estão concentrados os maiores núcleos urbanos, os centros industriais do mundo desenvolvido, a pecuária intensiva nos Estados Unidos e na Europa e os arrozais na China, no Sudeste Asiático e na Índia. Na América do Sul, haverá o efeito da depleção das florestas pelo desmatamento e diminuição da oferta hídrica.

Como as mudanças climáticas em curso promovem maior número de eventos extremos – furacões e tempestades – e também o aumento do nível dos mares, haverá grande impacto no litoral densamente ocupado. Lembramos que grandes metrópoles brasileiras encontram-se no litoral, sujeitas, portanto a esses impactos.

Tavares explica que

[...] pressões atmosféricas muito baixas, ventos extremamente fortes, aguaceiros contínuos, ondas altas invadindo os continentes e represando as águas continentais provocam efeitos devastadores, ceifando vidas,⁸ destruindo edificações e arruinando a economia. (2004, p. 65)

O autor reitera que

[...] grandes enchentes são previsíveis, porque nas porções planas a jusante, em vários lugares, a pluviosidade também irá crescer e a subida do nível do mar afogará, progressivamente, as desembocaduras dos rios, constituindo um obstáculo para o escoamento das água pluviais. (2004, p. 73)

Estudos sobre necessidades habitacionais demonstram que as áreas com maior número de habitações precárias, insalubres ou em risco encontram-se na beira de córregos, mangues e encostas urbanas. Segundo Bueno e Freitas (2007), devido ao adensamento populacional nas favelas em função da escassez de moradia acessível, os projetos de urbanização de favelas precisam de recursos prévios à sua implantação para remover em média 30% das famílias moradoras. Ao mesmo tempo, há diversos empreendimentos imobiliários e de infra-estrutura comercial como dutos, portos e aeroportos implantados e em execução na orla, sem consideração pelos efeitos previstos em um horizonte de 20 a 50 anos, período de tempo bastante sensível em áreas urbanas.

O crescimento da vegetação poderá ser incentivado pelo aumento da oferta de CO₂ na atmosfera, um efeito de fertilização. As plantas aumentam a eficiência do uso da água. Tavares afirma que

[...] em todas as circunstâncias em que houver um aumento do estoque de carbono pela vegetação haverá uma amenização no efeito estufa, com a redução da elevação da temperatura. Todavia, o acúmulo de carbono pelas plantas também poderá declinar caso haja fortes aquecimentos. (2004, p. 69)

Segundo Tavares:

[...] o aquecimento do globo poderá provocar um aumento da área de abrangência e maior incidência de doenças provocadas por vetores, como febre amarela, malária, dengue e esquistossomose, que são endêmicas em países da zona intertropical e se estenderão para regiões extra tropicais (apud Martens, 1998). Doenças das vias respiratórias devem diminuir com o aumento das temperaturas e declínio no número de dias frios, mas o calor agravará os casos de enfermidades do aparelho circulatório. (2004, p. 73)

A massa de asfalto, telhados e construções da cidade e a expansão contínua do espaço urbano têm criado um tipo de uso e ocupação do território predatório. Em torno das cidades se misturam as periferias carentes, ilhas de riqueza dos condomínios e loteamentos fechados e atividades de interesse econômico como *shopping centers*, hipermercados e pólos industriais, quase sempre dispostos ao longo dos eixos de acessibilidade rodoviários, com impermeabilização generalizada do solo. Usos rurais de baixa produtividade, chácaras e áreas de lazer – resquícios do cinturão verde – são assoladas pela poluição do ar, por áreas de descarte de resíduos, pelas águas dos córregos e rios contaminados e mortos quando cruzam as cidades.

Nas áreas centrais e subutilizadas, resultantes da reestruturação produtiva a partir dos anos 70, há prédios industriais, armazéns, escritórios, residências antigas abandonadas e há redes de infra-estrutura com trechos deteriorados, antiquados e ineficientes, com ligações clandestinas. Há

dificuldades para remoção de lixo em edificações abandonadas pelos proprietários, áreas escuras e inseguras para pedestres devido à ausência de uso e falta de manutenção das propriedades públicas e privadas.

Somados aos problemas de risco sanitário, observam-se os efeitos da ilha de calor com desconforto térmico e enchentes (Bueno, 2007). A partir de diversos autores (Mascaró e Mascaró, 2002; Andrade e Romero, 2005; Rogers e Gumuchdjian, 1997; Bueno et alii, 2004), apresentamos os fatores que levam ao fenômeno das ilhas de calor no espaço intra-urbano: a origem e disposição das paredes, pisos, pavimentos e concretos, sua condutividade, capacidade de calor, habilidade em refletir e armazenar calor⁹ (comparando com solo e outras superfícies naturais); a superfície adicional de edifícios altos verticais, que criam novas trocas de energia; a produção de energia “adicional”, gerada por máquinas, veículos e outros sistemas; as alterações no ciclo da água, mudando a evaporação e a transpiração com o respectivo uso de energia nesses processos; e a presença da poeira e outros poluentes na atmosfera alterando os processos de troca de radiação de ondas longas.

Ab’ Saber (2004); Rogers e Gumuchdjian (1997) e Mennegat (1998) desenvolvem o conceito de metabolismo urbano para compreensão do processo de urbanização capitalista baseada na indústria de alto consumo de petróleo e seus efeitos. Essa compreensão possibilita refletir sobre formas de reestruturação para redefinição da entropia do processo.

Rogers procura demonstrar a possibilidade e os pontos-chave para a mudança de

paradigma, com a diminuição das entradas de matéria-prima e energia, aumento da produção interna de alimentos e energia e diminuição dos resíduos que o meio urbano produz e exporta para as áreas rurais e periurbanas.

A possibilidade do meio urbano passar a trabalhar sua própria produção de alimentos, energia e ampliar o tempo de vida dos produtos possibilita uma diminuição dos resíduos e amplia as oportunidades de trabalho produtivo para enormes contingentes populacionais.

Novos paradigmas: sustentabilidade e adaptação

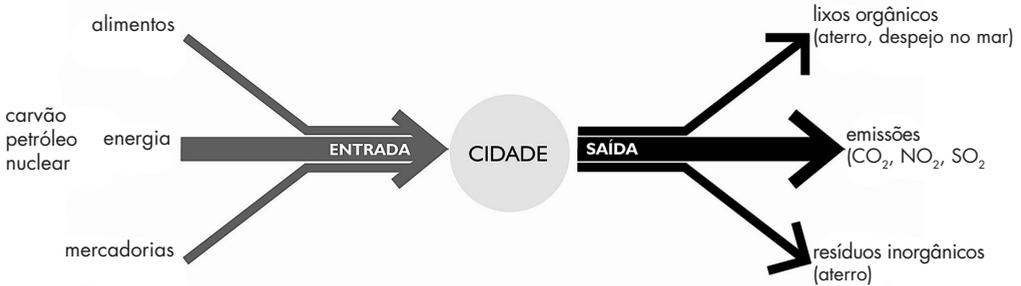
São princípios e diretrizes para a adaptação da vida urbana para menores pegadas ecológicas coletivas: a substituição de combustíveis e a adoção de fontes renováveis de energia, a eficiência energética, a substituição de matérias-primas, a redução de emissões com alto PAG (Tabela 2), de SF6 e HFC e a conservação da cobertura vegetal e dos recursos hídricos.

Como decorrência, os investimentos públicos e privados devem ser apoiados ou rejeitados em função de resultados na diminuição da pobreza, melhoria das condições de vida e redução social da emissões de poluentes e de controle térmico.

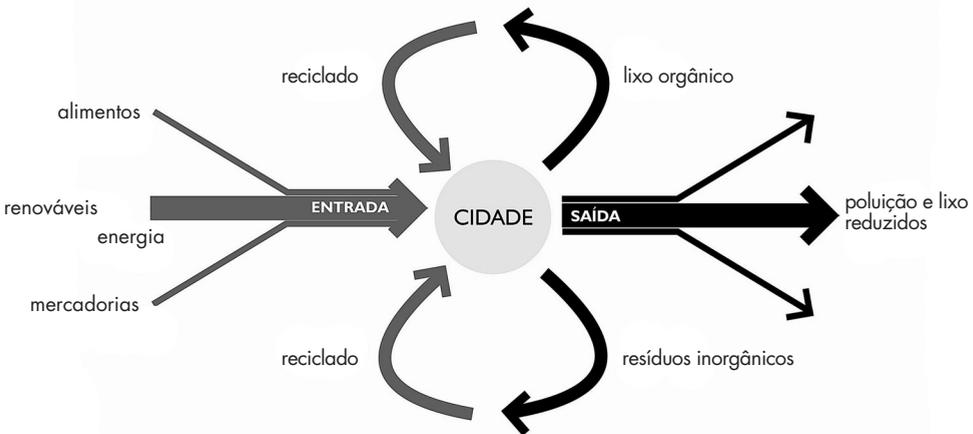
Para garantir vida saudável nas áreas urbanas com segurança, liberdade e conforto urbano, é preciso reorganizar os modos de vida e, portanto, a produção.

Figura 1 – Mudanças no metabolismo urbano, segundo Rogers

Cidades com **metabolismo linear** consomem e poluem em alto grau



Cidades com **metabolismo circular** minimizam novas entradas de energia e maximizam a reciclagem



Fonte: Rogers e Gumuchdjian (2004, p. 31).

As ações possíveis

Apresentamos a seguir propostas para transformar a produção do espaço construído, para adaptação às condições ambientais colocadas. Essas propostas são voltadas para o planejamento e a gestão urbana e para a orientação das políticas públicas relacionadas.

Os planos de ação nas microbacias

Uma das formas mais promissoras para a incorporação da complexidade da dinâmica urbana e periurbana em políticas de recuperação da qualidade ambiental é o desenvolvimento de planos de ação por microbacia. A bacia hidrográfica é um elemento estruturador para projetos de drenagem e de esgotos. Ao mesmo tempo, incorpora as áreas consolidadas, as áreas periurbanas e as áreas rurais de um município ou metrópole, possibilitando uma visão abrangente e integrada dos problemas, atores e soluções. A integração entre as escalas local e regional tem como elemento estruturador a territorialidade da bacia hidrográfica aplicada nas escalas macrometropolitanas e detalhada através das sub e microbacias, até a escala da propriedade agrícola e dos bairros urbanos. A gestão ambiental municipal e regional apoiada na bacia hidrográfica é capaz de detectar e dar respostas adequadas a diferentes situações socioambientais existentes no território, conforme os diferentes trechos da bacia. Encontram-se desde nichos ecológicos preservados, atividades agropecuárias na periferia, atividades dispersas de apoio aos centros urbanos, até áreas urbanas de

grande densidade. Cada um desses compartimentos pode ter áreas contaminadas e degradadas que necessitam diferentes ações.

O aprimoramento da gestão ambiental nos níveis municipais, com maior rigor e capacitação, permite que o interesse local tenha reconhecimento na definição da melhoria do meio ambiente e despoluição da rede hídrica.

A mudança de século trouxe consigo, em todos os continentes, novas visões para o tratamento da água no meio urbano, visando seu manejo sustentável. Essa visão ambiental supera a visão higienista, que vê como principal solução o afastamento da água com a canalização dos córregos e aterramento de nascentes. As soluções contemporâneas procuram reter e armazenar as águas da chuva, para retardar os picos de vazão e promover a infiltração da água no solo. Nas cidades ricas dos países desenvolvidos e mesmo em algumas cidades do capitalismo periférico, já se executam obras de grande impacto, de descanalização de córregos visando maior grau de renaturalização do tecido urbano.

Na cidades, devido à impermeabilização do solo urbano e às redes de afastamento de esgotos incompletas, tem-se uma situação problemática no inverno e no verão. Nas chuvas de verão, há rápido escoamento das águas pluviais para os fundos de vale, com ocorrência de inundações. Sem infiltração das águas no subsolo no período chuvoso, não há recarga dos aquíferos. No inverno, que tem menor pluviosidade, os cursos d'água apresentam vazões muito baixas, muitos deles recebem somente as águas servidas e esgotos. Assim, há uma quantidade muito baixa de oxigênio, matando toda a vida aquática porventura existente.

Figura 2 – Vazão de Pico em urbanização com alta impermeabilização

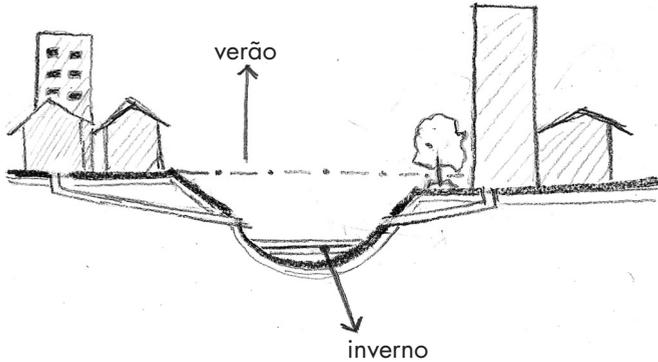
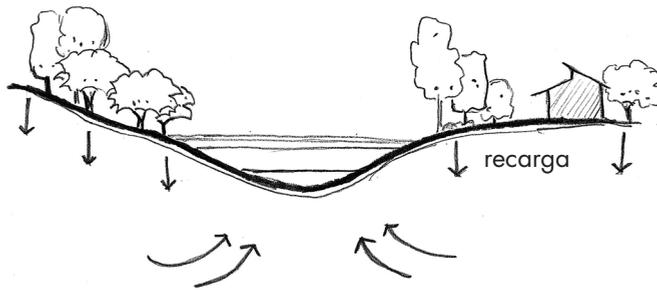


Figura 3 – Ciclo hidrológico e o processo de recarga dos aquíferos



Propõe-se a adoção de legislações urbanísticas exigindo maior permeabilidade e retenção das águas pluviais nos lotes e pontos estratégicos do sistema de drenagem, como forma apropriada de controlar os picos de cheia causados por chuvas intensas (Tucci, 1998).

Nas áreas urbanas com microbacias de redes hídricas deterioradas e condições de conforto adversas, geralmente com favelas, serão necessárias obras de intervenção na dinâmica hídrica, para estruturas de estabele-

zação geotécnica e drenagem, equipamentos para afastamento e tratamento dos esgotos, remoção de resíduos sólidos, passagem de veículos e pedestres, área de lazer, esportes e verdes de acesso público. Essas ações – de recuperação ambiental associadas à complementação da urbanização – são necessárias para garantir certa equalização da oferta de infra-estrutura e serviços, qualidade de vida e conforto às diferentes classes sociais.

Os fundos de vale urbanos precisam ser estudados para elaboração de projetos

de intervenção que tragam maior equilíbrio entre a recuperação e conservação ambiental e a funcionalidade urbana, em relação a mobilidade, salubridade e risco. No Brasil, o Código Florestal apresenta uma visão simplificadora da questão, ao tratar da mesma forma – geométrica, através da delimitação de áreas de preservação permanente, APP¹⁰ – os fundos de vale, tão diferentes conforme os biomas, assim como quanto ao grau de integração com as atividades humanas, especialmente nas cidades. Mas, na verdade, em grande parte de nossas cidades os rios afastam esgotos, têm em suas margens avenidas ou as mais precárias favelas, no caso das capitais e regiões metropolitanas. É necessário ampliar a construção de ETEs em nossas cidades, o que possibilitará a salubridade e o retorno de vida aquática na rede hidrográfica urbana. Mas há também outras ações estruturais e não estruturais que visam a diminuição da poluição difusa e a recuperação da qualidade e quantidade de água no meio urbano.

Junto aos cursos d'água, é necessário ter pontes e ancoradouros, estruturas de estabilização de margens e de acesso para limpeza e desobstrução periódica. Nas suas margens devem estar localizadas estações de bombeamento de águas, elevatórias e de tratamento de esgotos. Além disso, as faixas próximas a rios, córregos e lagos têm grande valor paisagístico, sendo propícias ao lazer, descanso e esporte. Portanto, nem sempre uma faixa de vegetação fechada é funcional e adequada no tecido urbano. O uso do solo e o tratamento do curso d'água dessas áreas dependem de cada microbacia, de cada local, de cada projeto – habitação, áreas verdes públicas, equipamentos sociais, etc. Mas para isso é preciso que nossos rios

urbanos deixem de ser canais de afastamento de esgotos, como na maioria das cidades e é necessário superar a visão de que o melhor lugar para avenida é o fundo do vale (que popularizou as avenidas marginais) e recuperar a capacidade de convívio com a rede hidrográfica. Essas faixas marginais aos cursos d'água passam a ter reconhecidos seus valores funcionais, sanitários, sociais e ambientais de forma integrada no meio urbano.

Urbanização, adequação de assentamentos precários e moradias para o saneamento das cidades

Historicamente, nosso ambiente construído apresenta uma urbanização incompleta – bairros sem pavimentação, vias com erosão, causando assoreamentos dos cursos d'água e dificuldades de acesso aos sistemas de transporte e outros serviços, inexistência de calçadas, lançamento de esgotos nos cursos d'água pelos próprios sistemas oficiais de afastamento de esgotos domésticos, coleta de lixo parcial e com disposição final inadequada, escassez de moradia digna e economicamente acessível, com a formação de assentamentos precários e irregulares. Há necessidade de agilizar o saneamento dos cursos d'água urbanos através de diretrizes específicas para áreas ocupadas por habitação de interesse social, à luz dos princípios do Estatuto das Cidades (Bueno 2007).

Os programas nacionais de ampliação das redes de água, esgotos, drenagem e de urbanização de favelas têm um enorme papel estratégico no sentido de implementar

a separação das águas de chuva dos esgotos domésticos, resolvendo ao mesmo tempo os problemas de saúde pública e os de contaminação da rede hídrica.

Além disso, reforçando-se o enfoque ambiental, há impactos diretos na sustentabilidade socioeconômica,¹¹ pela geração de atividades econômicas voltadas para mão-de-obra técnica ou de pouca qualificação. Abelardo Oliveira Filho, em palestras realizadas em 2006, apresentou dados sobre a ampliação dos recursos¹² aplicados para saneamento e habitação no país desde 2004, que já fizeram crescer os empregos na construção civil, que tinham sofrido a diminuição de 54.800 empregos formais em 2003 para um aumento de 50.000 em 2004, 85.000 em 2005 e 118.000 em 2006.

O controle da expansão urbana

É necessário criar e disseminar a cultura da cidade compacta e sustentável. Para isso, é necessário¹³ proteger as áreas verdes em sentido amplo (produção agrícola, parques, clubes de campo, hotéis, sítios naturais, mananciais e áreas ecologicamente sensíveis); alcançar o adensamento ou compactação da área metropolitana: reduzir o espraiamento dirigindo o crescimento populacional para as áreas urbanas já existentes; construir comunidades completas: com foco nos centros locais das cidades, oferecendo à população maiores oportunidades para trabalhar, comprar e ter acesso a serviços mais perto dos lugares onde mora; e aumentar as escolhas de transporte para reduzir a dependência de circulação ao carro individual, encorajando alternativas.

Uma das formas de impedir a expansão dos loteamentos irregulares próximos às unidades de conservação é, além da fiscalização eficaz e justa, a criação da oferta de residências mais acessíveis próximas a atividades de emprego e renda, com poucos gastos em transporte urbano, ou seja, ao centro urbano (que trataremos adiante). Nesses projetos, as atividades de participação e educação sanitária e ambiental são integradas e associadas a informações sobre direitos e deveres dos moradores, usuários, comerciantes e do poder público.

As áreas periurbanas das cidades médias, grandes e das metrópoles têm transformado seu papel na exploração capitalista. As estradas e avenidas são voltadas ao automóvel individual e ao transporte de mercadorias *just in time*, o que dificulta a circulação do sistema de transporte coletivo, dos pedestres e ciclistas. Os acostamentos, defensas e taludes de estradas, viadutos e passarelas são projetados sem considerar sua existência. As áreas rurais de produção agrícola próximas à área urbana são apropriadas pelo mercado da grande empresa, seja para bairros fechados, grandes centros de compras, que reforçam o uso do automóvel, ou loteamentos populares e conjuntos habitacionais dos quais a população pobre se encontra segregada.

Entretanto, os serviços ambientais estratégicos são mais eficazmente prestados por essas áreas periurbanas e rurais. Por isso devem manter baixa densidade construtiva e implantação de usos agrícolas mistos: portes diferentes da arborização – para diminuir as velocidades dos ventos em quadrantes determinados para níveis desejáveis – reflorestamento, produção de hortaliças e frutas, a criação de ETEs sob a forma

de *wetlands* e parques públicos, clubes de campo, etc. O uso habitacional deve ser o relacionado às pessoas que trabalham nas atividades locais. Os loteamentos e condomínios fechados ilegais devem ser cobrados monetariamente por reparações e compensações ambientais e, em alguns casos, ser demolidos. O Estatuto da Cidade (lei federal 10257/2001) consagra a cidade sustentável social e ambientalmente, considerando assim a necessidade de saneamento ambiental, mobilidade e moradia nas áreas urbanas dos municípios brasileiros. A regularização fundiária de interesse social tem suas reparações subsidiadas pelo poder público. No caso do impacto causado por setores que teriam condições econômicas de adquirir seus bens no mercado imobiliário legal e não o fizeram, é cabível o ressarcimento à sociedade, dentro de regulações.

É necessário transformar a concepção das ações de arquitetura, urbanismo e engenharia urbana em áreas centrais e periurbanas da cidade contemporânea para recuperar a saúde humana e universalizar o conforto atual para o qual a humanidade já conseguiu desenvolver tecnologias.

A cidade compacta é o caminho para fazer frente a diversos dos problemas ambientais citados acima, sobretudo a perda de fontes de água, eventos climáticos extremos e aquecimento da Terra.

Assim, é necessário valorizar as ações de adensamento populacional no centro, de forma integrada a outra frente de trabalho para a melhoria das condições de vida, com a recuperação da periferia, a adequação das favelas e remoção das residências que estão em áreas de risco.

A arborização urbana

Como forma de prevenção dos efeitos das mudanças climáticas globais, especialmente nos litorais, a arborização deve ser incentivada nas áreas urbanas, com espécies de diferentes portes, para reduzir a energia dos ventos e temporais. Devem ser incentivadas leis e programas de Arborização Urbana em grande escala – calçadas, escolas, outros equipamentos públicos e propriedades privadas – e faixas permeáveis para calçadas com largura acima de 2,5 metros. A vegetação, independentemente das espécies desenvolvidas, reduz o calor do ambiente e absorve carbono.

Os centros urbanos de diversas cidades brasileiras usufruem ainda hoje de diversos bairros arborizados e, portanto, confortáveis e ao mesmo tempo retentores de emissões de gases do efeito-estufa – GEE. Esses locais devem ser estudados, recuperados e replicados nos projetos de reabilitação. Nos espaços públicos, calçadas com largura superior a 2,5 metros ou com terrenos lineares com recuos, devem ser arborizadas. Os projetos de áreas livres devem integrar a vegetação arbórea e arbustiva com os efeitos de teto, túneis, arcadas e para dar escala humana e vedação. Em áreas centrais, com estacionamentos rotativos de veículos, esses devem ser visitados, cadastrados e os proprietários orientados a apresentar um plano de arborização e de drenagem (Moretti e Nishihata, 2006). A introdução de vegetação arbórea e arbustiva nas vias e logradouros públicos de uso intenso deve ser projetada com participação dos proprietários ou inquilinos das atividades econômicas e com

os moradores, e pode estar associada à recuperação das calçadas e travessias, pátios e estacionamentos públicos e privados.

Requalificação das áreas centrais

As áreas centrais devem ser readensadas com a introdução do uso habitacional, utilizando-se a criação de ZEIS, zonas especiais de interesse social, e empreendimentos de uso misto, de forma a diminuir a pressão pela urbanização das áreas rurais. Nos projetos de requalificação de áreas centrais, deve-se utilizar tratamento bioclimático das fachadas e coberturas, incluir estruturas de retenção de água e energias renováveis, formas de economia de energia e água e facilidades para separação e remoção de resíduos sólidos, tornando as atividades e econômicas e a moradia atividades de baixo impacto. Nessas áreas, as reformas produzirão muito

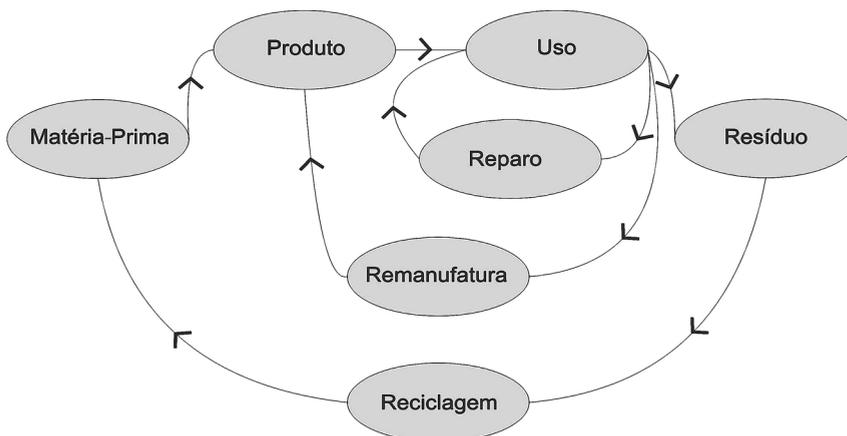
entulho, o que deve ser incorporado no planejamento e projeto da intervenção.

Ao mesmo tempo, a preponderância de projetos de habitação de interesse social e de habitação popular nos projetos de reabilitação, aplicada em diversos países desde os anos 70 e agora também no Brasil, será um fator de diminuição e reversão futura da expansão das cidades para as áreas protegidas e fundamentais para a sobrevivência humana com justiça social e ambiental.

A reciclagem de entulho

As matérias-primas dos materiais de construção são retiradas de forma impactante da natureza – areia, pedra, argilas, metais, etc. – e é utilizada grande carga energética para a sua produção – cimento, tijolo, telhas e outros elementos cerâmicos. Além disso, utilizam-se madeiras, para canteiro e acabamentos, além de diversos

Figura 4 – O ciclo industrial



subprodutos da indústria petroquímica. As usinas de reciclagem de entulho para produção de bases para materiais para construção civil são fundamentais, pois geram empregos para pessoas com pouca escolaridade e contribuem para diminuir o lançamento em locais ambientalmente sensíveis e nos aterros sanitários. A implantação de usinas de reciclagem deve ser inserida nas operações de requalificação de cidades. As adaptações geram demolições e trocas de solos. Esses materiais não precisam ir na totalidade para os aterros sanitários ou botar fora, geralmente nas áreas periurbanas. Os volumes devem ser diminuídos ao máximo, com a separação no canteiro de obras e destinação para diferentes recicladores (agregados, madeiras, metais, tubulações, papel e papelão).

Comprovadamente, as organizações sociais urbanas para coleta, separação e reciclagem de lixo têm possibilidade de agregar associações e cooperativas de catadores para a inserção social. Atualmente, discute-se a criação da profissão de agente ambiental para essa atividade.

Os resíduos sólidos

Os principais geradores de resíduos são as atividades industriais e os centros comerciais.

A exigência de separação e reciclagem dentro do processo produtivo¹⁴ é fundamental para criar condições econômicas de comercialização dos materiais recicláveis como matéria-prima, diminuindo a pressão sobre os recursos naturais não renováveis.¹⁵ Para isso, é preciso que o país crie uma política de garantia de preços para os recicladores, fazendo com que a matéria-prima reci-

clada seja mais barata para o industrial que a retirada da natureza pela primeira vez.

Conforme se analisa na Figura 4, verifica-se a necessidade de engajamento de todo o sistema socioeconômico na reorganização do metabolismo urbano industrial, através de incorporação de sistemas economicamente viáveis de reparo, remanufatura e reciclagem.

O esquema explicita as oportunidades existentes para a aplicação da política de redução de retirada de matérias-primas do meio natural e aumento do ciclo de vida dos produtos. Através dele, podem-se também observar as fases que proporcionam atividades a um maior número de trabalhadores de nível médio ou de pouca qualificação, em contraste com a automação industrial.

Quanto ao lixo doméstico, as soluções de tratamento adequado dos resíduos sólidos orgânicos para produção de gases transformados em energia elétrica para consumo urbano-industrial já são aceitas no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL.¹⁶

Mas há um passo básico que depende do acesso e da universalização do saneamento e da educação para a cidadania, que é a separação dos resíduos pelos moradores, a coleta eficiente e a implementação de uma rede para reintrodução dos materiais no sistema industrial.

O transporte urbano

Entende-se fundamental procurar construir processos de produção do espaço urbano com mais justiça social e sustentabilidade. Um dos maiores desafios é como será possível que a mobilidade urbana seja universalizada com menor pegada ecológica. Essa

necessidade é completamente antagônica ao *stablishment*, que hoje associa mobilidade a privilégio de ter a propriedade do carro.

Segundo estudo da Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP – em 2005, o GEP – Grama Equivalente de Petróleo – do transporte coletivo urbano no Braisl era de 83GEP/habitante dia, enquanto que o do transporte individual era de 242 GEP/habitante/dia.¹⁷ Assim, é óbvio que qualquer melhoria no sistema de transportes públicos, especialmente nas cidades médias, grandes e metrópoles, tem um impacto enorme no lançamento de poluentes.

O transporte, especialmente o urbano, tem grande potencial para os MDL, devido à possibilidades de controle do desperdício de energia, do aumento da poluição e das possibilidades de uso de combustíveis limpos. Na área de transportes urbanos, o desenvolvimento e o planejamento de um sistema público de transportes de passageiros, com utilização de combustíveis menos poluentes, desenvolvimento e implementação de sistemas de gerenciamento de tráfego, criação de facilidade para o uso de transporte não motorizado, elaboração de políticas de planejamento e uso do solo e adoção de políticas voltadas para o gerenciamento da mobilidade são oportunidades de uso do MDL já reconhecidas.

A gestão urbana

Em paralelo a uma melhoria concreta nas condições de vida, os assentamentos de interesse social que têm recebido obras de urbanização continuam a adensar devido à ausência de alternativas de moradia,

muitas vezes com a deterioração daquelas melhorias. Devido à falta de integração das políticas setoriais, apesar das obras de adequação, mantém-se a falta de tratamento de esgotos, a precária coleta e destinação final do lixo. Os serviços de manutenção e controle urbanos continuam quase sempre inexistentes em muitas áreas que foram atendidas. Assim, esses programas nem sempre têm representado uma melhoria contínua das condições ambientais das cidades onde os assentamentos estão inseridos.

A pressão macroeconômica para o corte dos gastos públicos provocou retrocessos nas metas de universalização em diversos serviços públicos urbanos. Há ainda resistência da máquina pública à concretização dos direitos à cidade e à moradia. Isso é perceptível pela quase ausência de ZEIS nas leis de uso e ocupação do solo e das exigências de alto custo social, econômico e social geradas pela burocratização da regularização fundiária e urbanística, tornada lei pelo Estatuto das Cidades, mas ainda com resultados de pouca abrangência social. A regularização fundiária urbanística e ambiental como atribuição municipal deve ser embasada em avanços visíveis nas ações acima em cada município especificamente, através de definição legal de exigências a serem reconhecidas pelos entes federais e estaduais.

É necessário um esforço de toda a sociedade organizada para cobrar do poder público municipal a qualificação da administração pública relacionada ao planejamento e gestão do território.

A gestão municipal plena somente se concretiza com processos ativos de participação e controle social, que possibilitam a

transparência no processo de licenciamento de atividades privadas e na decisão sobre as políticas, projetos, obras e legislação municipal.

A prefeitura tem obrigação de constituir um sistema de informação e um cadastro multifinalitário com atualização periódica dos dados sobre os terrenos privados, logradouros e outras áreas públicas, uso e ocupação do solo urbano e rural e criação de uma base para fiscalização e para uma política tributária.

A gestão municipal precisa maior controle sobre as finanças municipais. Isso é possível com a criação de mecanismos de arrecadação municipal através da recuperação para o interesse público da valorização das propriedades privadas gerada pelas políticas e obras públicas e da riqueza gerada pelas atividades privadas em seu território. Dessa forma, será constituído um poder municipal que tenha relativa autonomia em relação aos poderes estaduais e federal.

O Plano Diretor municipal precisa conter uma visão do futuro que a população reconheça e com a qual se identifique, bem como objetivos e metas relacionadas a indicadores claros e períodos de tempo determinados e a definição de uma estrutura institucional de planejamento. Somente dessa forma será possível que a Câmara Municipal e outros mecanismos de controle social tenham condição de verificar sua efetiva implementação.

As iniciativas locais e mundiais de revisão dos paradigmas para enfrentamento das mudanças climáticas são ainda de pequeno impacto positivo.

Na América Latina, o ICLEI¹⁸ (Local Governments for Sustainability, Cities for Climate Protection) tem 37 membros, entre eles 13 brasileiros: Belo Horizonte, Betim, Curitiba, Palmas, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Santo André, Santos, São João de Meriti, São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente do ESP, Vitória e Volta Redonda.

Para associar-se, a cidade tem que apresentar uma avaliação das emissões relacionadas às mudanças climáticas geradas pela cidade, diferenciando-se o setor produtivo privado, os órgãos e serviços públicos, notadamente resíduos sólidos e transporte. Deve também propor ações para reduzir emissões de GEE, como a implementação de programas do ICLEI como aquisições públicas sustentáveis, praticar eficiência energética, gestão integrada de resíduos sólidos, transporte sustentável (Macedo, 2004).

A estrutura de gestão pública, geralmente presente no espaço urbano central, através das sedes de gestão e prestação de serviços públicos, edificações históricas transformadas em escritórios, museus e locais turísticos, tem grandes possibilidades de diminuição do impacto ambiental do centro. É possível quantificar e revisar o uso da energia elétrica¹⁹ para iluminação dos edifícios e espaços públicos, diminuir o uso da água,²⁰ modificar a matriz energética de equipamentos e introduzir elementos de arquitetura e urbanismo bioclimáticos (também chamados *green architecture* e eco-urbanismo). É também considerada a reorientação das compras de bens e serviços para fornecedores que apresentem produção sustentável.

Laura Machado de Mello Bueno

Arquiteta urbanista, mestre e doutora pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de São Paulo, em Estruturas Ambientais Urbanas. Professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e do Mestrado em Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Líder do Grupo de Pesquisa Água no Meio Urbano (São Paulo, Brasil).
laurabueno@uol.com.br

Notas

- (1) Disponível em: www.ipcc.ch
- (2) Climatólogo do INPE e do grupo do IPCC em palestra no Congresso Internacional Desafios e Perspectivas do Desenvolvimento Sustentável, em Campinas de 26 a 28 de maio de 2007.
- (3) Procuramos desenvolver hipóteses para pesquisas experimentais que possam se contrapor aos cenários tendenciais sombrios. Com esse intuito trabalhamos, especialmente no item “Novos paradigmas: sustentabilidade e adaptação”. Há, entretanto, uma limitação que obviamente se relaciona à contradição de que nos encontramos em processo mundial de ampliação das formas de exploração do trabalho e da própria da vida humana, e não o oposto.
- (4) Disponível em: www.unep.org/Documents.Multilingual
- (5) A partir de 3º Report IPCC, Tavares, 2004 e III Conferência regional sobre mudanças globais. América do Sul, São Paulo, 2007.
- (6) O ozônio—O₃ também pode ser originado de fontes antropogênicas através da produção de CO₂ e CH₄, como a queima incompleta de combustíveis fósseis e biomassa e indiretamente pelo metano produzido pela pecuária e rizicultura (Tavares, 2004). A Convenção do Clima teve como primeiro objetivo a estabilização do buraco da camada de ozônio. “Há 35% mais de ozônio a 45º N do que a 45º S na média troposfera em razão da queima de combustíveis fósseis na Europa e América do Norte. Na América do Sul, por vezes, os valores do O₃, na primavera, são quase tão altos quanto no hemisfério norte, em virtude das queimadas que ocorrem principalmente no Centro-Oeste” (Tavares, 2004, p. 59).
- (7) Alguns confortos criados pela indústria tornam-se necessidade, mas causam perigosos efeitos. Um relatório divulgado em 2007 pelo PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, confirma que alguns produtos químicos produzidos nos últimos anos para proteger a camada de ozônio podem acelerar o fenômeno do aquecimento da terra.
- (8) Lembramos que o ciclone de Bangladesh, de 1991, causou a morte de 125.000 pessoas. O tsunami, de 2003, causou mais de 230.000 mortes.
- (9) No desempenho térmico devem ser considerados o ângulo do fator de céu visível, a cobertura vegetal, a cor e textura das fachadas e a relação de cheios e vazios do recinto urbano.
- (10) A legislação define faixas marginais ao longo do cursos d’água independente da extensão e forma da bacia, do talvegue, do leito maior, do bioma e de estar em área urbana ou rural.

- (11) Com a ampliação dos subsídios para habitação, pode haver um grande campo para organização de empresas e cooperativas para produção e comercialização solidária de moradia. A história registra apenas a existência de experiências solidárias para prestação de serviços de projeto e acompanhamento técnico de obras por assessorias técnicas organizadas como ongs ou osips, e mutirão entre os próprios atendidos. Muitos desses grupos tentaram profissionalizar-se na área da construção civil, sem êxito.
- (12) Houve um aumento do número de atendimentos habitacionais para renda de até 3 salários mínimos de 16% para 60% de 2003 para 2006. O FGTS, que se encontrava congelado para empréstimos para entidades públicas de saneamento, aumentou seus investimentos em saneamento e infra-estrutura de 222 milhões de reais em 2002, para 1,99 bilhão em 2004. Disponível em: www.cidades.gov.br Secretaria Nacional de Saneamento, consultado em junho de 2006, na palestra do eng. Abelardo Oliveira Filho, Secretário Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades, na FAU PUC Campinas, em 12 de setembro de 2006.
- (13) Essas diretrizes baseiam-se na experiência canadense, em especial Vancouver, onde o *Livable Region Strategic Plan* vem sendo implantado desde 1997 através do GVRD *Greater Vancouver Regional District*.
- (14) Não se nega, entretanto, a necessidade do enfrentamento da questão do modelo energético e industrial voltado para o aumento da produção e consumo. Fritjof Capra propõe, por exemplo, que os bens de consumo passem a ser alugados e não comprados pelos usuários, de forma que o descarte e a atualização dos modelos onerem a indústria produtora e não o cidadão e o poder público. O Fórum Social Mundial congrega diversas propostas para reorganização do modelo de produção e poder. Após a onda neoliberal dos anos 1980, populações de muitos países desenvolvidos se organizam para reconstruir as políticas de bem-estar social.
- (15) E também a quantidade de energia consumida. O setor industrial é o principal consumidor de água e de energia, seguido dos usos residenciais e agrícolas.
- (16) O Protocolo de Kyoto abriu possibilidades para acesso a recursos financeiros vindos da venda de projetos MDL (Mecanismos de Desenvolvimento Limpo para aquisição de créditos de carbono) a grandes emissores públicos e privados dos 15 países que têm obrigação de diminuir as próprias emissões.
- (17) Disponível em: www.antp.org.br
- (18) Essa entidade ligada à ONU e lidera a Campanha Cities for Climate Protection. O escritório para a América Latina localiza-se no Rio de Janeiro. Disponível em: www3.iclei.org/lacs
- (19) Desde 1998, o Brasil tem a Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica, iniciativa da Eletrobrás, pelo Procel (Programa de Conservação de Energia Elétrica) e Ibam (Instituto Brasileiro de Administração Municipal).
- (20) A Sabesp desenvolve, para instituições públicas, o PURA – Programa de uso racional da água, com ganhos econômicos efetivos para os consumidores através de definição de reforma de instalações e troca de equipamentos.

Referências

- AB SABER, A., ROMANO, R., SEVCENKO, N. et alii (2004). *Ecologia urbana ensaios*. São Paulo, Lazuli.
- ANDRADE, L. M. S e ROMERO, M. A. B. ((2005). Agenda verde X Agenda marrom: um dilema para a reabilitação ambiental das cidades. I Seminário Nacional sobre Regeneração das cidades – Águas Urbanas. CD Rom. *Anais...* Rio de Janeiro.
- BUENO, L. M. M. (2005a). A água no ambiente urbano. *Bioikos*, v. 19, n. 1 e 2, pp. 51-55, janeiro-dezembro
- _____ (2005b). O tratamento especial de fundos de vale em projetos de urbanização de assentamentos precários como estratégia de recuperação das águas urbanas. I Seminário Nacional sobre Regeneração Ambiental das Cidades – Águas Urbanas, CD Rom. *Anais...* Rio de Janeiro, 5 a 8 de dezembro. Disponível em: <ftp://ftp-acd.puc-campinas.edu.br/pub/professores/ceatec/laurab/>
- _____ (2007). O enfoque socioambiental: caminho para a sustentabilidade urbana. ELECS – Encontro Latino Americano sobre Construção e Comunidades Sustentáveis, organizado pela ANTAC.
- BUENO, L. M. M e FREITAS, E. (2007). Plano integrado como método para intervenção em favela. Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo de 4 a 7 de setembro. APPURBANA2007, CD ROM, São Paulo.
- BUENO, L. M. M.; BOUCINHAS, C. e ESCORZA, R. (2004). Moradia social em área de mananciais. *Coleção do Projeto Gepam – Gestão Participativa dos Mananciais. Canadá Brasil, a experiência de Santo André*. São Paulo, Annablume.
- CONDON, P. (2008). Planning for climate change. *Land Lines*, Cambridge, v. 20, n. 1, January.
- GHISELLI, G. (2006). *Avaliação da qualidade das águas destinadas ao abastecimento público na região de Campinas: ocorrência e determinação dos Interferentes Endócrinos (IE) e produtos farmacêuticos e de higiene pessoal (PFHP)*. Tese de doutorado. Campinas, Unicamp.
- MACEDO, L. V. de (coord.) (2004). Mudanças climáticas e desenvolvimento limpo: oportunidades para governos locais – um guia do ICLEI. ICLEI Local Governments for Sustainability, Cities for Climate Protection e CIDA Canadian International Development Agency. Disponível em: www3.iclei.org/lacs.
- MARICATO, E. T. M. (2001). *Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana*. Petrópolis, Vozes.
- MASCARÓ, L. e MASCARÓ, J. (2002). *Vegetação urbana*. Porto Alegre, Finep/UFRGS.
- MENEGAT, R. (org.) (1998). *Atlas ambiental de Porto Alegre*. Porto Alegre, UFRGS-PMPA-INPE, Editora da UFRGS.
- MORETTI, R. S. e NISHIHATA, N. M. (2006). Estacionamento parque: qualificação paisagística. *Revista Technè*, n. 116. São Paulo, PINI, novembro.
- OLIVEIRA FILHOS, A. (2006). “Panorama da Política de Saneamento Ambiental – Desafios, Realizações e Perspectivas”. Palestra realizada na PUC Campinas a 25 de setembro.

- ROGERS, R. e GUMUCHDJIAN, P. (2004). *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili.
- SACHS, I. (1993). *Estratégias de transição para o século XXI. Para pensar o desenvolvimento sustentável*. São Paulo, Studio Nobel.
- SANTI, A. M. M.; ROSA, A. C. e CREMASCO, M. S. (2005). "Ocupação urbana em áreas de risco de acidentes ampliados": experiências na região da Refinaria Gabriel Passos. Petrobrás, Região Metropolitana de Belo Horizonte. Urbenviron I Congresso Internacional sobre Planejamento e Gestão Ambiental – os desafios ambientais da urbanização. *Anais...* Brasília CD ROM.
- TAVARES, A. C. (2004). "Mudanças climáticas". In: VITTE, A. C. e GUERRA, A. J. (orgs.). *Reflexões sobre a geografia física no Brasil*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil
- TUCCI, C. M.; CRUZ, M. A. S. e SILVEIRA, A. L. L. (1998). Controle do escoamento com retenção em lotes urbanos. *RBRH Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 3, n. 4.

Agradecimentos à PUC Campinas pelo apoio à pesquisa.

Recebido em mar/2008
Aprovado em maio/2008