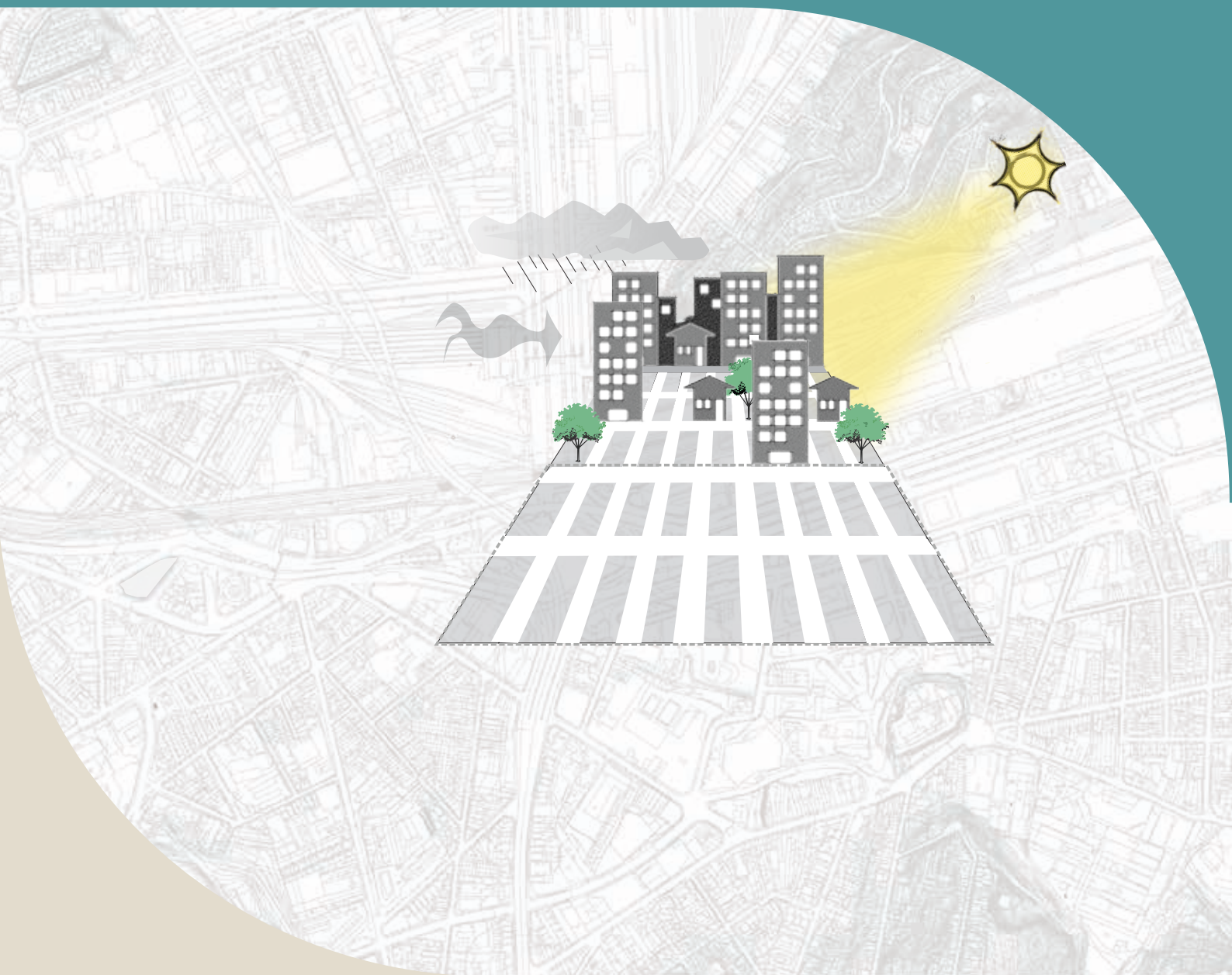


guia técnico PROCEL EDIFICA



Planejamento e controle ambiental-urbano
e a eficiência energética



guia técnico **PROCEL** EDIFICA

Planejamento e controle ambiental-urbano e a eficiência energética



ELETROBRAS

Av. Presidente Vargas, 409 / 13º andar – Centro

20071-003 – Rio de Janeiro – RJ

Caixa Postal: 1639 Tel: (21) 2514-5151

www.eletrabras.com.br eletrabr@eletrabras.com

PROCEL Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

Av. Rio Branco, 53 / 14º, 15º, 19º e 20º andares – Centro

20090-004 – Rio de Janeiro – RJ

www.eletrabras.com/procel procel@eletrabras.com

PROCEL GEM Gestão Energética Municipal

Av. Rio Branco, 53 / 14º andar – Centro

20090-004 – Rio de Janeiro – RJ

Fax: (21) 2514-5767

www.eletrabras.com/procel procel.gem@eletrabras.com

PROCEL EDIFICA Eficiência Energética em Edificações

Av. Rio Branco, 53 / 15º andar – Centro

20090-004 – Rio de Janeiro – RJ

Fax: (21) 2514-5767

www.eletrabras.com/procel pfpr@eletrabras.com

IBAM Instituto Brasileiro de Administração Municipal

Largo Ibam, nº 1 – Humaitá

22271-070 – Rio de Janeiro – RJ

Tel: (21) 2536-9797 Fax: (21) 2537-1262

www.ibam.org.br ibam@ibam.org.br

Catálogo da Publicação na Fonte

Biblioteca do IBAM

F I C H A C A T A L O G R Á F I C A

B225 Barandier, Henrique.

Planejamento e controle ambiental-urbano e a eficiência energética / Henrique Barandier; Maria Cristina Tiná Soares de Almeida; Ricardo Moraes. – Rio de Janeiro: IBAM/DUMA; ELETROBRAS/PROCEL, 2013.

222 p. ; 28 cm.

Publicação elaborada tendo como referência anterior o título Planejamento urbano e o uso eficiente da energia elétrica, de Nidia Inés Albesa de Rabi.

ISBN 978-85-7403-038-8

1. Planejamento Urbano - Brasil. 2. Energia Elétrica - Conservação. I. Almeida, Maria Cristina Tiná Soares de. II. Moraes, Ricardo. III. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. IV. Eletrabras. Programa Nacional de Conservação de Energia. V. Título.

CDD – 711.3 (15.ed.)

Trabalho elaborado pela Área de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do IBAM em convênio com a ELETROBRAS, por intermédio do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL.

ELETROBRAS PROCEL

Presidente da ELETROBRAS

José da Costa Carvalho Neto

Superintendente de Eficiência Energética da ELETROBRAS

Renata Leite Falcão

Chefe do Departamento de Projetos de Eficiência Energética

Fernando Pinto Dias Perrone

Chefe da Divisão de Eficiência Energética no Setor Privado

Marco Aurélio Ribeiro Gonçalves Moreira

Chefe da Divisão de Eficiência Energética no Setor Público

Marcel da Costa Siqueira

IBAM

Superintendente Geral

Paulo Timm

Superintendente de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

Tereza Cristina Baratta

EQUIPE TÉCNICA

ELETROBRAS PROCEL

Equipe do PROCEL GEM

Davi Veiga Miranda
Denise Pereira Barros
Jailson José Medeiros Alves
Marcella Fuchs Salomão
Thiago Vogt Campos

Equipe do PROCEL Edifica

Edison Alves Portela Júnior
Elisete Alvarenga da Cunha
Estefânia Neiva de Mello
João Queiroz Krause
Lucas Mortimer Macedo
Luciana Dias Lago Machado

Colaboradores

Clóvis José da Silva
Frederico Guilherme Cardoso
Souto Maior de Castro
Marcio Cesar Abreu Calheiros
Maria Teresa Marques da Silveira
Vanda Alves do Santos

Equipe Design Gráfico

Kelli Cristine Vidal Mondaini

IBAM

Coordenação

Tereza Cristina Baratta
Luciana Hamada

Texto e Pesquisa

Henrique Barandier
arquiteto e urbanista
Maria Cristina Tiná Soares
de Almeida
arquiteta e urbanista

Ricardo Moraes
arquiteto e urbanista

Apoio Técnico

Alice Amorim
arquiteta e urbanista

Orientação Pedagógica

Dora Apfelbaum

Ilustrações

Paula Garcia Wettstein

Estagiária

Marcela Kanitz

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

Eleonora Sad de Assis
clima urbano

Iraci Miranda Pereira
clima urbano

Victor Zular Zveibil
mudanças climáticas

COLABORADORES IBAM

Andrea Pitangui de Romani
gestão de resíduos sólidos

Cristina Lontra Nacif
gestão municipal urbana

Karin Schipper Segala
gestão de resíduos sólidos

Luciana Hamada
conforto ambiental e
eficiência energética

Marcus Alonso Ribeiro Neves
consultoria jurídica



S U M Á R I O

| | |
|--|------------|
| Mensagem ELETROBRAS PROCEL | 9 |
| Mensagem IBAM | 12 |
| Apresentação | 15 |
| PARTE I. PLANEJAMENTO URBANO, CONFORTO AMBIENTAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | 18 |
| 1. Planejamento urbano e gestão eficiente da energia elétrica na agenda dos Municípios brasileiros | 18 |
| 2. Clima e planejamento urbano: bases para o conforto ambiental e a redução do consumo de energia elétrica na cidade | 26 |
| PARTE II. POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO | 48 |
| 1. Compromissos com o desenvolvimento sustentável | 52 |
| 2. Políticas setoriais urbanas, eficiência energética e o desenvolvimento sustentável | 58 |
| PARTE III. INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE URBANO | 87 |
| 1. Bases para a política urbana municipal | 91 |
| 2. Ordenamento do território municipal | 94 |
| 3. Controle da expansão urbana | 106 |
| 4. Controle do uso e ocupação do solo | 123 |
| 5. Controle das atividades de construção | 145 |
| 6. Quadro de relações entre clima e planejamento urbano | 151 |
| BIBLIOGRAFIA | 158 |
| ANEXOS | 166 |
| Anexo 1: Experiências municipais | 166 |
| Anexo 2: Instrumentos da política urbana previstos no Estatuto da Cidade | 172 |
| ENCARTES | 192 |
| Texto 1: As cidades e as mudanças climáticas | 192 |
| Texto 2: Consumo de energia: fatores ambientais e socioeconômicos da organização espacial urbana | 202 |
| Texto 3: Planos Diretores: relações com o licenciamento e a fiscalização | 211 |

Mensagem ELETROBRAS PROCEL

A história do desenvolvimento de nossas sociedades e do progresso científico está intimamente conectada à evolução dos núcleos urbanos e do domínio das técnicas de aproveitamento das energias da Natureza, em benefício individual e coletivo. Junto com a capacidade de adaptação do ser humano, estes avanços sociais e tecnológicos possibilitaram a ocupação de regiões antes consideradas inóspitas e impróprias para o estabelecimento e expansão de povoados.

As Revoluções Industriais, iniciadas há cerca de dois séculos e meio, só foram possíveis pela utilização mais intensiva das fontes de energia primária. Estas necessidades energéticas inicialmente eram supridas pela lenha, carvão vegetal e uma pequena parcela de combustíveis fósseis in natura. Outras formas de produção aproveitavam a energia cinética dos cursos d'água e dos ventos, além da força animal, ou até mesmo humana, para movimentar as máquinas e engenhos. Com o avanço das Ciências Físicas e da Engenharia, o Homem pode desenvolver máquinas e sistemas movidos também a energias secundárias, que eram capazes de transformar um tipo de energia em outro, como no caso das turbinas a vapor, as primeiras geradoras termelétricas e tantas outras aplicações.

No Brasil, a partir da década de 1950, a implantação da base industrial fez com que deixássemos de ser um país rural e agrícola, o que acarretou em um crescimento desordenado de nossos núcleos urbanos. Para dar sustentação a este salto dos "cinquenta anos em cinco", passamos por um aumento vertiginoso do consumo de combustíveis fósseis e seus derivados e uma expansão acelerada da indústria da produção de eletricidade.

Neste contexto, as grandes empresas de energia do Brasil foram criadas para reafirmar nossa independência na exploração de nossos recursos e a capacidade de desenvolvimento econômico, dentre as quais a Eletrobras, responsável pela estruturação do setor elétrico do nosso País e pelos enormes investimentos e obras estruturantes.

Ainda ao final da década de 50, segundo o IBGE, o Brasil apresentava uma preponderância rural, quando nossa população urbana respondia por 45% do total. Hoje, esta população urbana quase dobrou, segundo

o Censo 2010: nossas cidades abrigam mais de 84% dos brasileiros, ao passo que os problemas de ordenamento e infraestrutura ainda persistem.

Ao longo deste período, nossas cidades tornaram-se grandes centros de consumo de toda espécie de bens e serviços, passando por profundas transformações tecnológicas, sociais, econômicas e políticas. A sociedade moderna brasileira é inteiramente dependente da energia, onde a eletricidade surge como a mais versátil na transformação para múltiplos usos, além de ser a base para as mais recentes revoluções: a da cibernética e das comunicações.

O desafio de nossos dias é o de suprir as necessidades energéticas para o desenvolvimento sustentável, minimizando os impactos ambientais e possíveis consequências climáticas globais. Assim é que, ao longo desses mais de cinquenta anos de existência, a Eletrobras se tornou uma das empresas de matriz energética mais limpa do planeta. Entendemos, ainda, que além da energia limpa é necessário que não haja desperdício no consumo e, assim, somos responsáveis pelas ações do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, o Procel.

Em cada setor de nossa sociedade procuramos levantar, estudar e entender as práticas de consumo de energia elétrica, de modo a apresentar propostas de conservação de energia. Assim, o consumidor dispõe do Selo Procel, que indica os melhores equipamentos disponíveis no mercado, em termos de economia de energia em seu ambiente de trabalho ou residencial. Um nível acima, no que tange a nossas habitações, lançamos, junto ao Inmetro, a etiqueta de nível de desempenho de eficiência energética em edificações, para orientar nossa sociedade quanto ao potencial de economia de energia, sem perda de qualidade, e que, em breve, também contará com um Selo Procel para Edificações, para distinguir os melhores prédios em suas categorias.

Nesta mesma linha de conduta lançamos, em conjunto com o IBAM, uma primeira publicação, que orienta os administradores municipais quanto à adoção das premissas da eficiência energética em edificações em seus Códigos de Obras. O destaque, então, foi a utilidade da etiqueta de desempenho de eficiência como ferramenta para uma melhor gestão energética dos prédios próprios da Prefeitura e para incentivar uma visão de sustentabilidade no projeto e na construção de novos prédios, no município.

Ainda no âmbito deste mesmo convênio com o IBAM, contemplamos a oportunidade de lançar a presente publicação que orienta o planejador urbano, ligado ou não a governos municipais, quanto às premissas para um desenvolvimento urbano capaz de tirar proveito de nossos recursos naturais, energéticos e até mesmo de espaços físicos, provendo equilíbrio a vários aspectos em que nossa sociedade ainda é carente.

Não entendemos que haja soluções generalistas, mas destacamos a importância de estudar e comparar alternativas para uma melhor gestão energética e de políticas urbanas que, em conjunto, reflitam nossa preocupação sobre os impactos sociais, econômicos e ambientais relacionados à necessidade de projeto e construção de estruturas de produção, transmissão e distribuição de energia elétrica, para atendimento às demandas de nossos centros urbanos.

José da Costa Carvalho Neto

Presidente da ELETROBRAS

Mensagem IBAM

Constitucionalmente, o Município é o ente da Federação competente para implementar a política urbana de forma a assegurar que as funções sociais das nossas cidades sejam cumpridas. No universo da legislação urbanística, ao alcance dos gestores municipais, o Plano Diretor é o instrumento básico para o planejamento das estratégias de desenvolvimento e expansão urbana e, nesse sentido, deve aderir aos preceitos constitucionais de função social da propriedade, de participação democrática da sociedade no planejamento e de sustentabilidade socioambiental, em observância às diretrizes da política urbana estabelecidas no Estatuto da Cidade.

Para que o Plano Diretor ganhe materialidade no território, os Municípios devem complementarmente elaborar e/ou atualizar o conjunto de instrumentos de controle do parcelamento, uso e ocupação do solo urbano, e posturas municipais quanto às obras e edificações, de forma a operar as estratégias de desenvolvimento e expansão urbana previstas no Plano Diretor e Macrozoneamento, de forma coerente e harmônica, além de regulamentar os novos instrumentos de indução do desenvolvimento urbano previstos no Estatuto da Cidade que forem aplicáveis à dinâmica urbana local.

No âmbito da parceria entre a ELETROBRAS e o IBAM para formulação de guias técnicos que correlacionavam o conjunto de instrumentos da legislação urbanística municipal com a promoção da conservação da energia elétrica, foram lançadas duas publicações – “Modelo para Elaboração de Código de Obras e Edificações” em 1997 e “Planejamento Urbano e o Uso Eficiente da Energia Elétrica” em 1999 – com o objetivo de sistematizar uma nova base de conhecimentos identificada com a sustentabilidade ambiental urbana e incorporar premissas de eficiência energética na atividade de planejamento urbano, orientando os Municípios na elaboração ou revisão de suas leis.

O primeiro volume, além de tratar das exigências quanto à habitabilidade, salubridade e segurança das edificações e da modernização e desburocratização da legislação e licenciamento edilícios, somava perspectiva totalmente inovadora que representou grande desafio à época – considerava os avanços da sociedade brasileira na afirmação da cidadania, a exemplo das implicações do código de obras com gênero e acessibi-

lidade no planejamento do espaço construído, e a evolução tecnológica e científica, ao tratar da eficiência energética e do conforto ambiental como orientadores do planejamento e dos projetos.

O segundo volume, anterior ao Estatuto da Cidade, encontrou a grande maioria dos Municípios em estágio ainda exploratório na fundamentação conceitual, bem como na formulação técnica dos novos planos diretores.

Sendo publicação de maior complexidade que a anterior, por tratar da mudança de paradigma na prática corrente de planejamento urbano adotada pelos Municípios brasileiros até então, trouxe o registro da experiência acumulada pelo IBAM nas assessorias a novos planos diretores municipais, indicando caminhos para a implementação do processo e orientando quanto ao fazer técnico do plano e da legislação urbanística complementar de perímetro, parcelamento, uso e ocupação do solo urbano.

Desafio de igual envergadura representou a introdução da variável ambiental e a indicação de soluções para tornar as cidades mais eficientes do ponto de vista da conservação da energia elétrica e da sustentabilidade.

Decorridos mais de 15 anos das primeiras edições, a parceria ELETROBRAS/IBAM apresenta novas e atualizadas abordagens da interação do uso eficiente da energia elétrica com a legislação urbanística no guia técnico para “Elaboração e Atualização do Código de Obras e Edificações” e no guia técnico “Planejamento e Controle Ambiental-Urbano e a Eficiência Energética”.

Assim, com satisfação entregamos aos Municípios e à sociedade o presente guia técnico sobre “Planejamento e Controle Ambiental-Urbano e a Eficiência Energética”. A publicação reúne: (i) reflexões do IBAM sobre os desafios dos Governos locais, enfrentados ao longo do caminho percorrido na direção da implementação da política urbana no país até o momento, pano de fundo que, se de um lado demonstra o quanto Municípios ainda precisam avançar nesse campo, de outro, apresenta experiências municipais validadas pela tentativa de acionar as premissas e oportunidades presentes no Estatuto da Cidade, para afirmação das competências locais quanto ao desenvolvimento ambiental urbano; (ii) apontamentos para a qualificação das políticas setoriais urbanas na ênfase de sua importância e papel para a eficiência energética e conservação da energia elétrica; e; (iii) indicações para interação da legislação urbanística com a eficiência energética, tendo como base as premissas e parâmetros do conforto ambiental.

O planejamento das cidades não mais pode ser fortuito ou conjuntural, nem estar desprovido do marco global do desenvolvimento sustentável. A preocupação com cidades mais sustentáveis avançou a passos largos no país. Em 2001, com a aprovação do Estatuto da Cidade, se afirma nova base jurídica para o trato da questão urbana, referendando o Município como ator central no enfrentamento dos problemas por meio de planos diretores e programas de habitação e infraestrutura, de saneamento, transportes e mobilidade, dentre outros.

A necessária atualização desta publicação, para além do avanço na compreensão das interações do planeamento urbano com a eficiência energética como um dos pilares da sustentabilidade nas cidades, decorre ainda da trajetória recente do conjunto de Municípios que se engajaram na Campanha Nacional para elaboração de Planos Diretores Participativos no âmbito dos requerimentos do Estatuto da Cidade. Se por um lado a adesão ao chamado foi ampla e positiva, de outro, seus resultados, passado o primeiro momento da elaboração dos planos, são avaliados como parciais e desbalanceados, quadro que se agrava quando verificadas a pouca efetividade na aplicação das propostas dos planos diretores e, a obrigatória revisão da legislação urbanística complementar.

Outro fator determinante para a iniciativa de edição dos novos guias relaciona-se com os riscos implicados com as mudanças climáticas e o uso de energias renováveis, que inserem novos contornos para o campo da gestão do desenvolvimento urbano.

Pretende-se que o guia técnico “Planejamento e Controle Ambiental-Urbano e a Eficiência Energética” sirva, antes de tudo, como auxiliar da reflexão de gestores e técnicos municipais sobre a condução da gestão do desenvolvimento urbano, além de constituir-se em balizador para mudanças na legislação e propulsor de práticas adequadas aos seus contextos específicos, aos interesses e necessidades da população e às características de clima locais.

Paulo Timm
Superintendente Geral do IBAM

A P R E S E N T A Ç Ã O

A presente publicação tem como ponto de partida o Guia Técnico sobre *Planejamento Urbano e o Uso Eficiente de Energia Elétrica* lançado em 1999, no âmbito da parceria entre IBAM e ELETROBRAS PROCEL. Embora o conteúdo da primeira edição permaneça válido em sua essência, claramente não abrange o tema na complexidade com a qual se apresenta atualmente. Além disso, aquele era um momento inaugural, seja em termos das novas premissas da política urbana, determinadas pela Constituição Federal de 1988 (CF/88), seja da reflexão sobre as interações entre o uso do solo e as edificações com a eficiência energética. Por isso mesmo, mais do que apenas atualizar, mostrou-se necessário reformular tanto a abordagem como a estrutura daquele Guia Técnico.

Após mais de dez anos, muitas transformações ocorreram no país, alterando o contexto do planejamento energético e urbano em função das necessidades de redução do consumo de energia e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, do avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos, das normas de etiquetagem, bem como da legislação e experiências de gestão urbana nos níveis federal ao local.

Esta publicação tem por objetivo oferecer aos gestores e técnicos municipais, e ao público interessado em geral, conceitos, instrumentos e recomendações para a prática do planejamento urbano local, indicando relações com as premissas do conforto ambiental e da conservação de energia na gestão das cidades.

A assimilação do uso eficiente da energia elétrica como dimensão a ser incorporada ao planejamento urbano é relativamente nova e se insere em campo mais amplo de reflexões, relacionado aos estudos sobre clima urbano e conforto ambiental. As pesquisas científicas realizadas ou em desenvolvimento nessa área têm auxiliado na melhor percepção dos fenômenos urbano-ambientais, porém a incorporação de novos conhecimentos nas práticas de gestão das cidades não ocorre de forma imediata.

É certo que as contribuições da área do conforto ambiental se mostram relevantes para a análise das cidades existentes e a construção de alternativas na direção do futuro, porém é preciso lembrar que o planejamento urbano no Brasil tem se ocupado centralmente, nos últimos anos, em torno da afirmação do direito à cidade como eixo principal. São abordagens que podem e merecem ser convergentes e complementares na perspectiva da sustentabilidade urbana e ambiental, mas que ainda guardam distanciamento.

Se por um lado os processos recentes de elaboração de Planos Diretores pouco enfatizaram as questões relacionadas ao conforto ambiental no meio urbano e à eficiência energética nas cidades, por outro, as pesquisas acadêmicas nesses temas tampouco conseguiram incorporar de modo mais claro o debate da reforma urbana, do direito à cidade e seus fundamentos.

Esta publicação busca aproximar as duas agendas, sem, contudo, almejar esgotar temática tão ampla e complexa. O esforço foi empreendido no sentido de se pensar o papel do planejamento urbano no contexto brasileiro atual, oferecendo, sempre que possível, orientações de ordem prática e, portanto, úteis àqueles profissionais que estão na ponta e lidam com a gestão cotidiana das cidades brasileiras.

Em face da convicção de que processos de planejamento urbano têm que ser territorializados e enfrentar desafios em cada lugar e sociedade, não se propõe conter caráter prescritivo e, muito menos, sugerir modelos de normas que venham a ser reproduzidos de forma acrítica e sem adequação a contextos específicos.

O propósito é apresentar abordagem integrada dos desafios da gestão urbana, buscando identificar possibilidades de utilização dos diferentes instrumentos urbanísticos pelos Municípios, de acordo com a legislação vigente e educando nosso olhar para as novas abordagens. Nesse sentido, esta publicação deve ser lida como contribuição ao processo de refletir e repensar o modo de construir nossas cidades e as possibilidades de atuação na esfera local no marco de um planejamento urbano inclusivo e solidário socialmente, mas também mais eficiente energeticamente e sustentável ambientalmente.

O presente Guia está organizado em quatro partes nas quais são abordados aspectos conceituais e avanços, desafios e orientações para a ação municipal na gestão da política urbana:

- ◆ **Parte I.** Tem por objetivo de introduzir os leitores no debate sobre planejamento urbano e o uso eficiente de energia elétrica. Primeiramente, numa abordagem mais geral, é apresentado um panorama do contexto brasileiro atual. Em seguida, são trabalhadas relações entre clima urbano e planejamento urbano.



- ◆ **Parte II.** É dedicada ao balanço da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, buscando compreender os avanços em torno dos compromissos com o desenvolvimento sustentável e, em seguida, explicar os processos de reestruturação das políticas urbanas setoriais.

- ◆ **Parte III.** Assume o caráter mais prático e diretamente relacionado aos instrumentos municipais de planejamento urbano. São tratadas as responsabilidades do Município no planejamento urbano, tendo como referências o Estatuto da Cidade e os resultados das práticas de elaboração dos Planos Diretores Participativos. Nessa parte, indicam-se as interseções entre os instrumentos de planejamento urbano, conforto ambiental e uso eficiente de energia elétrica.

Integram, ainda, a publicação, na sessão de encartes, três textos escritos por especialistas. Os textos constituem contribuições relevantes para aprofundamento na compreensão das relações entre planejamento urbano e o uso eficiente de energia elétrica, abordando os seguintes temas:

- **Texto 1:** As cidades e as mudanças climáticas

- **Texto 2:** Consumo de energia: fatores ambientais e socioeconômicos da organização espacial urbana

- **Texto 3:** Planos Diretores: relações com o licenciamento e a fiscalização

Parte **1** Planejamento urbano, conforto ambiental e eficiência energética

1. Planejamento urbano, conforto ambiental e eficiência energética

Em 2001, o Brasil viveu uma crise no fornecimento de energia elétrica que exigiu a adoção de medidas de racionamento e ampliou os debates acerca da nossa matriz energética. Ao longo da década de 2000, o país ingressou em novo ciclo de crescimento econômico que exige reflexão sobre modelo de desenvolvimento e sustentabilidade. Nesse mesmo período, também se viu ampliar o debate em torno do impacto das atividades humanas nas mudanças climáticas que ocorrem em escala planetária e, sobretudo, a recorrência de eventos climáticos extremos.

São questões que estão interligadas, desdobram-se em diversas escalas de formulação política e de intervenção no território que devem ser consideradas com maior atenção no processo de planejamento das cidades.

Outro aspecto importante a ser destacado é que esta publicação aborda o tema do planejamento urbano no Brasil após o grande movimento nacional em torno dos processos de elaboração dos Planos Diretores Participativos desencadeado com a aprovação do Estatuto da Cidade (Lei Federal no 10.257/2001) e a atuação do Ministério das Cidades.

A década de 2000 é marcada também por significativa revisão do quadro legal e institucional brasileiro nos campos do urbano, do meio ambiente e também da energia. Tais mudanças ensejam novas práticas que começam a despontar no cenário das nossas cidades. Nessa perspectiva, o presente Guia traz também um balanço que permite visualizar como vem se reestruturando as políticas urbanas setoriais, o que acaba por se configurar como novas referências para os processos de planejamento urbano municipais.



O momento atual exige que as cidades se tornem mais eficientes do ponto de vista do consumo da energia elétrica. Porém não se trata de pensar o tema apenas setorialmente. É necessário incorporá-lo como mais uma dimensão da agenda ambiental urbana. Particularmente no caso brasileiro, essa agenda é balizada por marcos legais relativamente recentes, que representam conquistas da cidadania, mas que ainda precisam de implementação efetiva.

A Constituição Federal de 1988 (CF/88) e o Estatuto da Cidade, lei federal que regulamenta os artigos do capítulo da política urbana da Carta Magna, são as referências fundamentais na perspectiva de construção de cidades socialmente mais justas e ambientalmente mais equilibradas. É a partir deles que se deve pensar a política urbana no Brasil, nas suas diversas dimensões, considerando o contexto mais geral da urbanização brasileira, do processo de desenvolvimento e da emergência da questão ambiental.

Sendo assim, é de grande valia para os profissionais que trabalham com planejamento e conforto ambiental urbano buscarem as particularidades que diferenciam o planejamento urbano do urbanismo.

Para Duarte (2007), os vocábulos planejamento urbano e urbanismo, apesar de serem distintos, têm algo em comum: o seu objeto de estudo é a cidade. Entende que

“o urbanismo estaria mais ligado ao desenho da cidade, tanto na escala de espaços amplos e de ordenação territorial quanto na escala do desenho de mobiliário urbano e espaços intraurbanos”, enquanto o “planejamento urbano sugere um contexto mais amplo que aquele representado pelas expressões Urbanismo e Desenho Urbano”.

Ainda segundo o autor,

“o importante, para entendermos o planejamento urbano, é que ele não pode ser restrito a uma disciplina específica. Nesse sentido, o campo se abre para conhecimentos e metodologias que abrangem aspectos da sociologia, da economia, da geografia, da engenharia, do direito e da administração”. Ao final, Duarte define “planejamento como o conjunto de medidas tomadas para que sejam atingidos os objetivos desejados, tendo em vista os recursos disponíveis e os fatores externos que podem influir nesse processo”.

Diante desses conceitos, grande parte dos estudos relacionados ao conforto ambiental urbano encontra-se, ainda, no campo do urbanismo, ao trabalhar com instrumentos como densidade e morfologia urbana, sistema de áreas livres e verdes e redes de mobilidade, associados às características do clima local. Os resultados relatam discussões, experiências e propostas executadas e em execução que apontam para um determinado objetivo: um desenho urbano mais eficiente e sustentável do ponto de vista energético.

Planejamento urbano é, entretanto, um processo contínuo no tempo, que tem como objetivo transformações de médio a longo prazos do meio urbano, a serem alcançadas segundo metas estabelecidas, relacionadas a princípios e diretrizes de políticas setoriais articuladas entre si, que atendam aos preceitos da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano.

Já a gestão eficiente da energia elétrica, no âmbito dos Municípios, deve ser compreendida a partir de seu valor estratégico para o desenvolvimento local, uma vez que evita o desperdício e possibilita economia de recursos, preservando o meio ambiente.

Dessa forma, o uso eficiente da energia elétrica está diretamente associado a três grandes objetivos: consumir a energia elétrica disponível reduzindo a necessidade da implantação de infraestrutura adicional, reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e economizar recursos.

| BRASIL. PROJEÇÕES DO CONSUMO TOTAL DE ELETRICIDADE POR CLASSE (MIL GWH) | | | |
|---|------------|------------|------------|
| Classe | 2011 | 2021 | % ao ano |
| Residencial | 112 | 174 | 4,5 |
| Industrial | 225 | 346 | 4,4 |
| Comercial | 74 | 129 | 5,8 |
| Outros | 61 | 87 | 3,6 |
| Total | 472 | 736 | 4,5 |

Nota: inclui autoprodução para 2011, considerada estimativa preliminar do consumo de energia elétrica.

Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2012.

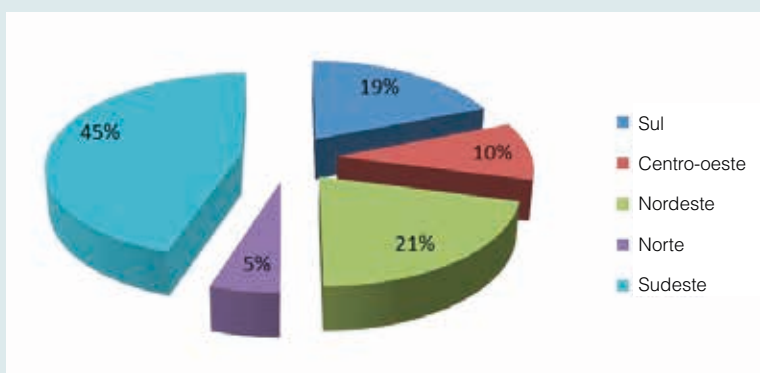
Estima-se que, na maioria dos Municípios brasileiros, as despesas com energia elétrica representem o segundo maior gasto da administração pública local, atrás apenas das despesas com pessoal. Portanto, a redução do consumo, além dos benefícios ambientais, pode significar também a liberação de recursos financeiros para investimentos em outras áreas.

Segmentos de consumo de energia elétrica nos Municípios

Iluminação Pública

Estima-se que entre 70% e 80% do consumo total de energia elétrica pelos Municípios corresponda à iluminação pública.

Distribuição dos pontos de iluminação pública, pelas regiões do país

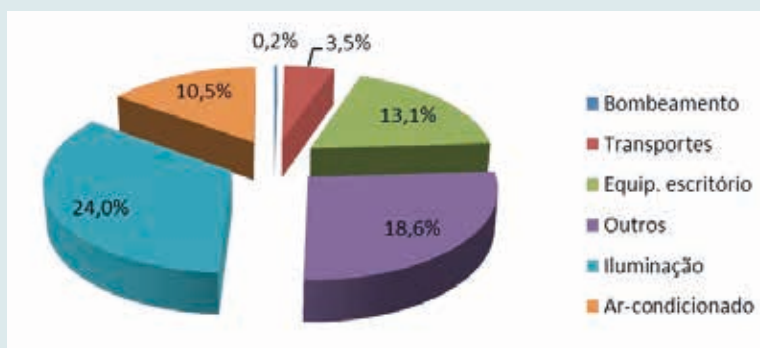


Fonte: PROCEL Reluz, 2008.

Prédios Públicos

Entre os anos de 2005 e 2006, o PROCEL realizou uma pesquisa de campo relativa à posse de equipamentos elétricos e hábitos de uso em prédios públicos atendidos em alta tensão. A pesquisa foi realizada em 14 Estados de todas as regiões e das 250 edificações públicas abordadas contou-se com uma participação efetiva de 102. O estudo apontou alta participação dos sistemas de ar-condicionado no consumo final de energia elétrica, seguida do sistema de iluminação.

Consumo final de energia nos prédios públicos pesquisados pelo PROCEL



Fonte: ELETROBRAS, 2008.

Sistemas de Saneamento

Cerca de 3% do consumo total de energia elétrica do Brasil, o equivalente a aproximadamente 9,6 bilhões de kWh/ano (projeção a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, referência 2008), são consumidos por prestadores de serviços de água e esgotamento sanitário em todo o país.

Neste segmento, os motores elétricos são os maiores responsáveis pelo consumo de energia dos prestadores de serviço. O desperdício de água também é um ponto relevante e crítico, já que está intimamente ligado ao consumo de energia elétrica, tendo em vista que a água que abastece as localidades, na maioria das vezes, é oriunda de instalações de bombeamento. Sendo assim, os Municípios devem promover ações que visem ao uso eficiente de energia elétrica e água nos seus sistemas de saneamento, segundo uma visão integrada desses recursos.

Atualmente o principal desafio do setor saneamento é: a redução das perdas de água e energia elétrica via operação otimizada dos sistemas com utilização de equipamentos adequados, trazendo benefícios tanto para o usuário quanto para o agente gestor: o Município ou a concessionária estadual. Portanto, a utilização dos motores elétricos deve ser analisada criteriosamente em função do sistema de saneamento do Município (estações elevatórias, aeradores mecânicos, sistemas motobombas) e, para isso, é necessário elaborar uma planilha com o levantamento dos motores de responsabilidade da Administração Municipal e suas principais características técnicas.

Fonte: PACHECO, 2010.

A partir desse entendimento, a atuação municipal tem grande potencial na implantação de projetos voltados principalmente para a eficiência energética na iluminação pública, em prédios públicos, em serviços de saneamento e no aperfeiçoamento da gestão municipal no setor. Para tanto, os Planos Municipais de Gestão da Energia Elétrica – PLAMGEs mostram-se como instrumentos privilegiados para estruturar as ações municipais nesse campo específico.

O desafio mais recente da eficiência energética, entretanto, se apresenta às municipalidades pela sua condição de planejadoras e organizadoras do território, uma vez que o consumo de energia é, muitas vezes, resultado das escolhas locais em matéria de planejamento urbano, meio ambiente e planejamento energético.

O controle de densidades e volumes das construções, do afastamento entre edificações, bem como a utilização de arborização das vias, entre outras medidas definidas pelo planejamento urbano podem contribuir, por exemplo, para redução da necessidade de dependência de energia operante para condicionar artificialmente as edificações, para redução em número e trajeto da necessidade de deslocamentos e para adoção de processos de gestão de resíduos sólidos que estimulem a redução, o reuso e a reciclagem.



1.1. Dados recentes da urbanização no Brasil

Em 2010, de acordo com dados do Censo Demográfico do IBGE (IBGE, 2010), o Brasil ultrapassou a marca de 190 milhões de habitantes, com mais de 80% deles vivendo em áreas urbanas. Depois de um período, entre as décadas de 30 e 70 do século XX, de grande crescimento da população brasileira e de urbanização muito acelerada, os dados mais recentes confirmam a tendência de queda das taxas de crescimento tanto da população total como da população urbana.

Apesar da tendência à estabilidade do incremento populacional em termos nacionais, de modo algum se pode falar em estagnação das cidades ou controle da expansão urbana. As cidades ainda crescem, e muito! Na década de 2000, nas áreas urbanas, enquanto a população cresceu 16,95%¹, o total de domicílios particulares permanentes teve incremento de 31,86%, correspondentes a quase 12 milhões de unidades acrescidas ao estoque.

Em um país das dimensões do Brasil, dinâmicas demográficas e de expansão urbana não são uniformes. Variam em função de diversos fatores, tais como: fluxos regionais, desenvolvimento econômico, porte das cidades, inserção nas redes urbanas etc.

Alguns aspectos, entretanto, ilustram processos mais gerais da distribuição da população sobre o território, podendo contribuir para melhor compreensão de processos locais. Os dados censitários indicam que foram os Municípios de porte médio que apresentaram as maiores taxas de crescimento populacional na última década.

O Censo 2010 (IBGE, 2010) confirma, também, as tendências, que já vinham sendo identificadas, dos fluxos migratórios em direção ao Centro-oeste e Norte do país. Dos 344 Municípios que registraram taxa de crescimento anual de população superior a 3%, metade está nessas duas regiões que reúnem apenas 16,44% dos Municípios do país.

¹ Dado referente à população residente em domicílios particulares permanentes.

Imagem noturna da América do Sul



Fonte: NASA, 2008.

A rede de cidades brasileiras caracteriza-se pela densa malha de ocupação urbana junto à costa Atlântica. No interior, há maior concentração de cidades nas parcelas Sudeste e Sul do território nacional. Do total de 190.755.799 habitantes (IBGE, 2010), 84,4% residem em áreas urbanas, estando a população distribuída da seguinte forma:

- até 50 mil hab. 4.958 Municípios
- mais de 50 mil até 100 mil hab. 324 Municípios
- mais de 100 mil até 500 mil hab. 245 Municípios
- mais de 500 mil hab. 38 Municípios

Os dados mostram ainda que cerca de 1/3 da população vive em 52 Municípios com mais de 400.000 habitantes; 1/3 em 555 Municípios na faixa de 50.000 a 400.000 habitantes; e 1/3 em 4.958 Municípios com menos de 50.000 habitantes.

As regiões Centro-oeste e Norte tiveram as mais altas taxas de crescimento da população urbana, 24,10% e 29,89% respectivamente, bem acima da média nacional. Na região Norte foi registrado o aumento de mais de 40% do total de domicílios particulares permanentes. Destaca-se, porém, que a expansão urbana não é determinada somente pelo crescimento populacional. Na cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, onde a taxa de crescimento anual foi menor que 0,8%, foi contabilizado aumento de 18,98% dos domicílios particulares permanentes, um indicador de expansão da cidade. Trata-se de fenômeno comum a diversas cidades, inclusive as de grande porte, explicado por múltiplos fatores, mas que tem a ver também com modelo de urbanização, com aproveitamento ou subutilização de espaços urbanos, com a gestão do território.

Como estão crescendo essas cidades? Com expansão da malha urbana? Por meio do adensamento e verticalização da urbanização existente? Com infraestrutura adequada? Avançando sobre áreas ambientalmente frágeis? Reforçando processos de desigualdades e exclusão territorial?

O crescimento da urbanização brasileira impõe pressões sobre o ambiente natural, tais como a exploração de recursos energéticos, a extração de materiais para a construção e outras indústrias, a alteração e/ou destruição de sistemas naturais para a captação de água, produção de alimentos e disposição de lixo.

Um dos maiores impactos das cidades sobre seus sistemas naturais de suporte ocorre na atmosfera, por meio da poluição do ar, da formação de ilhas de calor e da alteração local do regime de chuvas. Esses efei-

tos adversos resultam, em boa parte, da forma como se ocupa o solo, como se constroem as edificações e como se usa a energia. Desse modo, o planejamento urbano pode e deve ser um instrumento de proteção e manutenção da qualidade ambiental para os cidadãos de cada localidade.

A atualidade do tema das mudanças climáticas, entretanto, apenas reforça aqueles que são os conhecidos problemas urbanos do Brasil, onde urbanização dispersa, segregação social, vazios urbanos, infraestrutura insuficiente, ocupação de áreas frágeis e habitações precárias são, entre outras, características comuns a grande parte das cidades. O Estatuto da Cidade, ao ser aprovado em 2001, explicitou os grandes conflitos associados ao modelo de urbanização brasileiro, constituindo-se como o marco fundamental para o planejamento e gestão das nossas cidades. O Estatuto da Cidade reitera o princípio constitucional da função social da cidade e da propriedade urbana, estabelecendo as diretrizes gerais para a política urbana no Brasil e consolidando instrumentos de planejamento que ampliam a capacidade do Município de induzir o desenvolvimento urbano e interferir no mercado de terras que opera na reprodução das cidades.

A implementação do Estatuto da Cidade, porém, depende ainda de estratégias políticas consistentes que visem garantir o direito à cidade sustentável baseada na promoção do acesso à terra urbanizada; na preservação do patrimônio ambiental, histórico e cultural; na justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização etc.

O primeiro movimento na perspectiva de implementação do Estatuto da Cidade foi marcado pela campanha, coordenada pelo Ministério das Cidades, para elaboração dos Planos Diretores Participativos. Estima-se que ao longo da década de 2000 mais de 1.500 Municípios elaboraram ou revisaram seus Planos Diretores e, eventualmente, atualizaram suas normas urbanísticas complementares. Avaliações iniciais da nova safra de Planos Diretores sugerem que, apesar do imenso avanço que o Estatuto da Cidade representa, poucos aproveitaram o potencial dos instrumentos regulamentados na lei federal para orientar o redirecionamento da política de desenvolvimento urbano. Pode-se dizer que a agenda da implementação do Estatuto da Cidade foi apenas iniciada, sendo necessário reafirmá-la a cada momento.

2. Clima e planejamento urbano: bases para o conforto ambiental e a redução do consumo de energia elétrica na cidade

Tendo em vista a materialização espacial da ocupação urbana de modo, realmente, sustentável, a proposição, o planejamento e o projeto das intervenções urbanas, que acarretam a transformação das características fisiográficas originais do território, apoiam-se em **três eixos condicionantes**, cujo conjunto relaciona-se com a conformação das melhores condições de desempenho térmico da cidade (e das edificações que a compõem) e, portanto, com as premissas em eficiência energética:

- ◆ **Clima local** - A qualidade do espaço construído é diretamente proporcional à sua adaptação, ou correspondência das soluções e materiais construtivos adotados, às dinâmicas do clima local, ao longo das diferentes estações do ano. Amplitude térmica (temperaturas máximas e mínimas), umidade e pluviometria, direção dos ventos dominantes, entre outros aspectos climáticos, responderão pela melhor interação dos projetos e intervenções ao clima local, responsável pelas condições de conforto ambiental urbano – posteriormente, obtidas com a sua implantação –, frente às mudanças microclimáticas que acarreta ou produz.
- ◆ **Suporte territorial** - As condições de relevo do território (plano ou acidentado), além da presença de outros elementos, como áreas florestadas e espelhos ou cursos d'água, também interagem com as características climáticas locais, sendo fatores relevantes para as definições quanto à implantação dos projetos, no viés de potencializar os fatores de promoção das boas condições do clima urbano resultantes da transformação do sítio.
- ◆ **Mitigação de impactos** - A associação entre fatores climáticos, atributos fisiográficos do suporte territorial, desenho urbano e parâmetros de uso e ocupação do solo urbano é, hoje, fundamental para a mitigação de impactos. Sejam impactos diretos, aqueles relacionados com as alterações no próprio sítio, sejam os decorrentes de eventos tais como enxurradas e secas prolongadas, dentre outras ocorrências extremas. Além disso, o projeto de intervenção, urbanístico ou arquitetônico, e a sua execução adequada aos pressupostos e princípios do conforto e da sustentabilidade ambientais podem evitar a ocorrência de fenômenos tipicamente urbanos, como a formação de ilhas de calor e cânions, relacionados que são com o adensamento, a verticalização da massa construída, a aridez paisagística e a impermeabilização do solo.

Sob o ponto de vista do controle urbano, trata-se da concepção integrada dos instrumentos utilizados pelo Município no licenciamento urbanístico e edilício, traduzido na forma de:

- i) legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo, que deve assegurar a qualidade da expansão ou das transformações urbanas;
- ii) Código de Obras e Edificações, que deve determinar as condições favoráveis ao conforto ambiental e ao desempenho energético das edificações e que, no seu conjunto, reflete a materialidade de um padrão urbanístico sustentável; e
- iii) Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), que tem entre seus critérios a medição de impactos urbanísticos pela implantação de atividade ou empreendimento.

2.1. Clima do Brasil

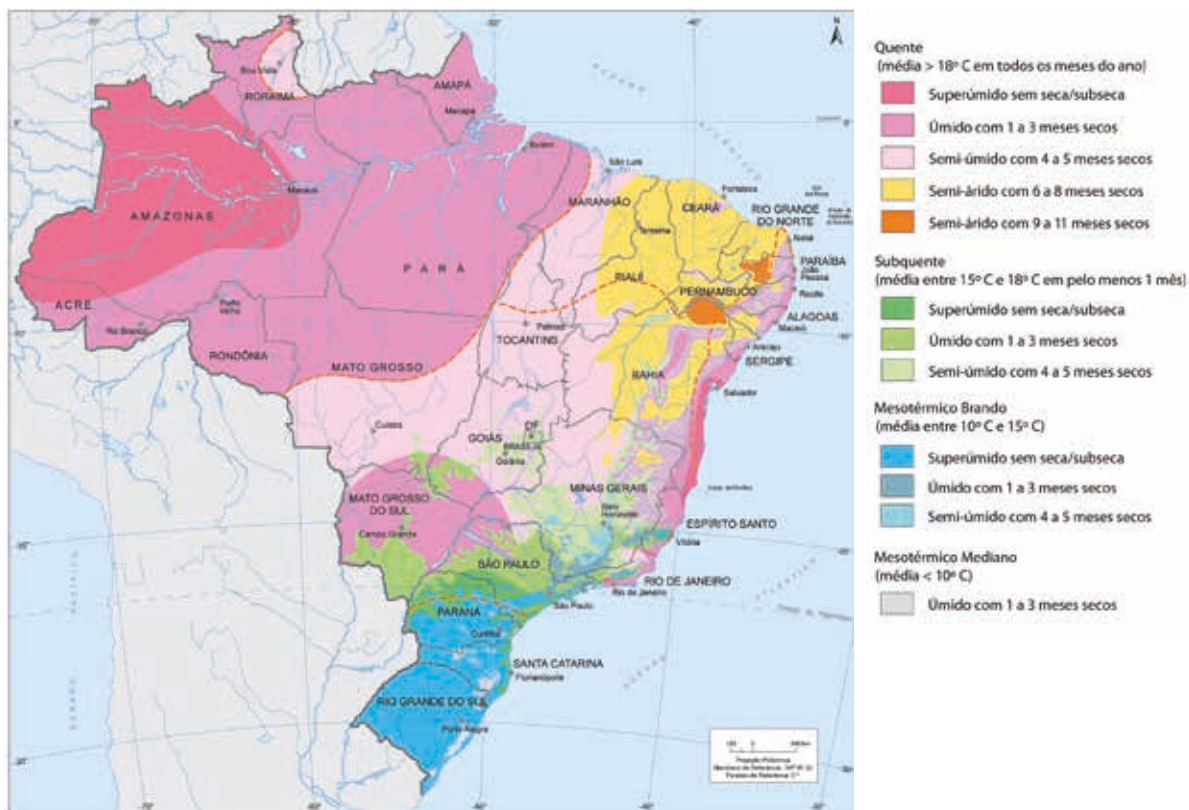
A seguir são apresentadas algumas condições gerais do clima brasileiro que, juntamente com as recomendações da NBR 15220-3, que estabelece o Zoneamento Bioclimático brasileiro, devem ser observadas na criação de condições favoráveis ao estabelecimento de estratégias para condicionamento térmico passivo e de diretrizes construtivas, segundo oito diferentes zonas bioclimáticas.

Estratégias para condicionamento térmico passivo – isto é, para adequação da arquitetura e dos materiais construtivos aos climas locais, tendo em vista a relação favorável na promoção do conforto ambiental, por meios naturais, e o desempenho energético eficiente, pela redução do uso de meios artificiais de condicionamento.

O mapa do clima do Brasil apresenta a diversidade dos climas do país, resultante da integração de três diferentes métodos adotados pelo IBGE, tendo o território brasileiro grande extensão territorial e diversidade de relevo, altitude e dinâmica das massas de ar e das correntes marítimas, fatores que influenciam e diferenciam o clima das diversas regiões.

A maior parcela do território brasileiro inscreve-se na Zona Intertropical (baixas latitudes, com climas quentes e úmidos), sendo fator característico a amplitude térmica (diferença entre as médias anuais de temperatura máximas e mínimas) que, conforme a região se aproxima da linha do Equador, resulta menor.

Mapa de Clima do Brasil



Fonte: IBGE, 2012.

A título de simplificação, pode-se adotar a subdivisão em climas zonais, conforme a seguinte caracterização:

- ◆ **Equatorial** – abrange Amazônia, Norte de Mato Grosso e Oeste do Maranhão, recebendo a ação direta das massas de ar equatorial continental e atlântica (ar quente e úmido), com temperaturas médias elevadas (25°C a 27°C), chuvas ao longo de todo o ano e pouca amplitude térmica (inferior a 3°C);
- ◆ **Semiárido** – abrange o interior do Nordeste (polígono das secas), a quase totalidade do sertão nordestino e os vales do rio São Francisco (médio e baixo), com temperaturas elevadas (média de 27°C), chuvas rarefeitas e mal distribuídas, porém com esporádica ocorrência de chuvas intensas nos primeiros meses do ano (quando a massa equatorial atlântica ultrapassa o litoral do Nordeste e atinge o sertão);
- ◆ **Tropical** – região central do país e porção oriental do Maranhão, grande parte do Piauí e porções ocidentais da Bahia e de Minas Gerais, além do extremo norte em Roraima, com temperatura elevada (18°C a 28°C), amplitude térmica de 5°C a 7°C e duas estações bem-definidas (chuvosa no verão e seca no inverno com drástica redução da umidade);

- ◆ **Tropical de Altitude** – regiões com altitude superior a 800 metros, no planalto atlântico do Sudeste, abrangendo os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. Com temperatura amena (18°C a 22°C) e amplitude térmica anual entre 7°C e 9°C, no inverno há ocorrência frequente de geadas, em decorrência do choque entre as massas tropical e polar e, verão chuvoso, pela influência da massa de ar tropical atlântica;
- ◆ **Tropical Atlântico** – ou tropical úmido compreende extensa faixa litorânea entre o Rio Grande do Norte e o Paraná, com chuvas intensas pela ação direta da massa tropical atlântica, quente e úmida. A temperatura varia de 18°C a 26°C, apresentando maior amplitude térmica quanto mais ao sul. Maior índice pluviométrico no inverno nordestino e no verão do Sudeste (índice médio de 2.000 milímetros anuais);
- ◆ **Subtropical** – em latitudes abaixo do Trópico de Capricórnio (Sul do Estado de São Paulo, maior parte do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), com temperatura média anual de 18°C e amplitude térmica elevada (10°C) pela influência da massa polar atlântica, as chuvas são bem-distribuídas. De um lado, inverno com frio intenso, apresentando temperaturas inferiores a 0°C, geadas e nevadas e, de outro, verão quente com temperatura acima de 30°C.

Mapa de Subdivisão do Brasil em Climas Zonais



Fonte: IBGE, 2002 [adaptado].

Fatores que interagem e conformam o clima em uma região

Latitude – Distância de um determinado ponto localizado na superfície da Terra ao Equador. Quanto mais distante a localização, mais baixa a temperatura, em decorrência da menor incidência de luz solar, que é diretamente relacionada com os ângulos de inclinação entre o ponto e os raios solares. Quanto mais distante do Equador, menor a incidência da luz solar.

Altitude – Altura de um determinado ponto em relação ao nível do mar (considerado nível zero). Quanto maior a altitude, mais baixa a temperatura, em decorrência da progressiva rarefação do ar pela diminuição da concentração de gases e da umidade, reduzindo a retenção do calor nas camadas mais elevadas da atmosfera. Interage ainda a irradiação de luz solar pelos oceanos e continentes, quanto maior a altitude menos intensa a irradiação.

Massas de Ar – Se deslocam pela superfície terrestre, podendo ser polares, tropicais ou equatoriais, em razão das características de temperatura, pressão e umidade da região onde se conformam. Próximas à linha do Equador são formadas as massas de ar equatoriais e são quentes. Massas de ar tropical são formadas nos trópicos de Capricórnio e de Câncer, sobre os oceanos (chamadas massas de ar oceânicas ou úmidas) ou no interior dos continentes (massas de ar continental ou secas). Massas polares se formam nas regiões polares e são frias e secas, visto que baixas temperaturas impossibilitam a evaporação expressiva das águas. No encontro de duas massas, em geral uma quente outra fria denominada frente, há ocorrência de mudanças no tempo.

Continentalidade – A extensão dos continentes também constitui um fator climático. A relação entre seu volume e proximidade de grandes massas de água influencia a temperatura. Tal relação se dá pela diferença no tempo de aquecimento (os continentes se aquecem mais rápido que a água) e de irradiação da energia absorvida (ao contrário dos continentes, a água é mais lenta para iniciar o processo de irradiação). Por contar com maior extensão de terras emersas, o Hemisfério Norte sofre maior influência da continentalidade, com invernos mais rigorosos e verões mais quentes. Áreas costeiras tendem a ser menos quentes que áreas continentais.

Correntes Marítimas – Massas de água circulantes pelo oceano que têm condições diferenciadas de temperatura e pressão, originadas pelo desequilíbrio na densidade que provoca um movimento de conjunto do oceano, decorrente da constância das trocas de calor e umidade da superfície de contato entre a atmosfera e as águas marinhas. Tais trocas, ao repercutir nas camadas inferiores da atmosfera, diferenciam as massas de ar, sendo fator determinante da variedade do clima no planeta.

Relevo – A topografia da crosta terrestre atua sobre a circulação das massas de ar, canalizando ou obstruindo a sua passagem e influenciando na temperatura. O grau de rugosidade encontrado, por exemplo, na região das serras no Centro-sul do Brasil modelam um caminho de passagem, facilitando a circulação da massa polar atlântica e obstruindo a massa tropical atlântica.

Vegetação – Filtra a incidência direta dos raios solares amenizando o aquecimento da superfície de incidência, além de contribuir para o teor de umidade do ar.

“A pulverização das massas vegetais pela cidade é importante, uma vez que os benefícios diretos em conforto térmico são percebidos apenas em suas proximidades. Outrossim, o sombreamento das copas das árvores, ao filtrar a incidência solar direta sobre áreas impermeabilizadas, favorece o conforto térmico do local. Além dos benefícios citados, a arborização urbana atua no sequestro de carbono...” (MORAES, 2012).

Diferentes sistemas são aceitos e utilizados para a classificação de climas, com algumas simplificações para zonas de clima tropical, caso do Brasil. Dessa forma, pode-se adotar uma classificação simplificada em três tipos principais de climas para a região tropical: quente e úmido; quente e seco; e tropical de altitude.

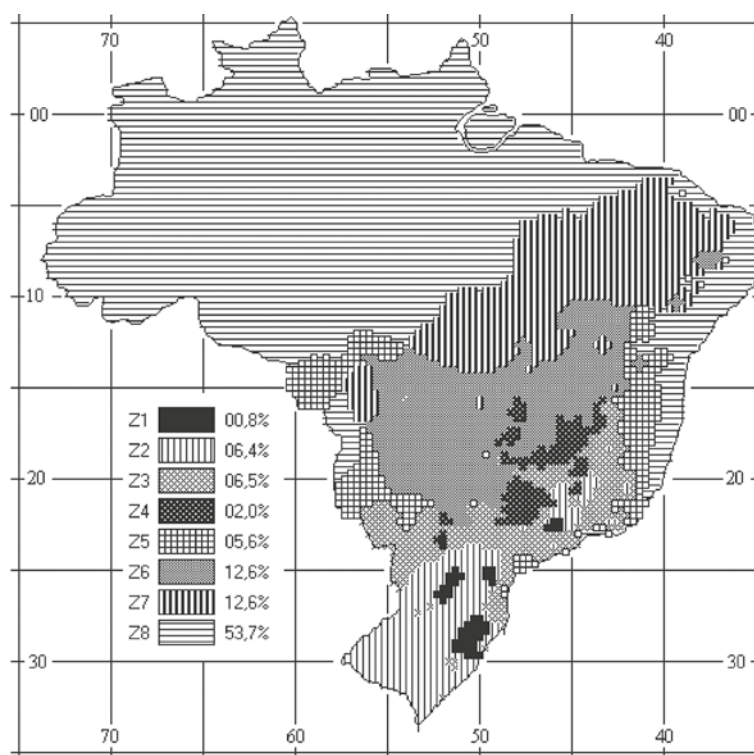
| CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS CLIMAS EM QUENTE E ÚMIDO; QUENTE E SECO; TROPICAL DE ALTITUDE | | |
|---|---|---|
| Quente e úmido | Quente e seco | Tropical de altitude |
| Pequenas variações de temperatura durante o dia. Amplitude diurna fraca. A noite a temperatura é mais amena e com umidade elevada. | Alta amplitude térmica durante o dia (15°C). No período seco, durante o dia as temperaturas alcançam valores extremos enquanto à noite decrescem alcançando valores mínimos pela madrugada. | As amplitudes podem alcançar valores consideráveis. Há desconforto pela temperatura elevada do dia, minorado à noite, baixando aquém dos limites de conforto. |
| Apresenta duas estações: verão e inverno, com pequena variação de temperatura entre estas. O período das chuvas é indefinido, podendo ocorrer maiores precipitações no verão ou no inverno dependendo do local. | Apresenta duas estações: uma seca e outra chuvosa. No período de chuva estas não alcançam os valores de umidade característicos das regiões tropicais úmidas. | Apresenta duas estações: quente e úmida, que inicia no verão, e seca no inverno. Temperatura média entre 19° e 26° C durante o dia, caindo à noite. |
| Radiação difusa muito intensa. O conteúdo do vapor d'água das nuvens evita a radiação direta intensa. | Pouca radiação difusa em virtude da umidade baixa. Radiação direta intensa. | Radiação difusa intensa no verão e menor no inverno, radiação direta acentuada no verão, mais forte que igual latitude ao nível do mar. |
| Alto teor de umidade do ar. | Baixa umidade relativa do ar. | Aproximadamente 70%. |
| Ventos de direção predominante sudeste (hemisfério sul). | Massa de ar quente conduzindo partículas de pó em suspensão nos seus deslocamentos no período seco. | Ventos sudeste e leste no inverno seco e noroeste no verão chuvoso. |

Fonte: ELETROBRAS; PROCEL EDIFICA/UFAL, 2011 [adaptado].

2.2. Zoneamento Bioclimático

Com base nas tipicidades climáticas do Brasil, a NBR 15220-3 apresenta estratégias e diretrizes para o condicionamento térmico passivo das edificações. Ainda que focada nas edificações, a Norma é importante também para a construção do espaço urbano em função das mesmas imbricações entre clima e projeto, tais como: implantação de vias em relação à orientação solar e ventos dominantes, distribuição das massas construídas e fator de visão do céu, materiais de construção utilizados na pavimentação de vias e passeios, distribuição de áreas de sombreamento e de amenização do rigor climático, entre outros exemplos.

Zoneamento Bioclimático Brasileiro



Fonte: ABNT, 2005.

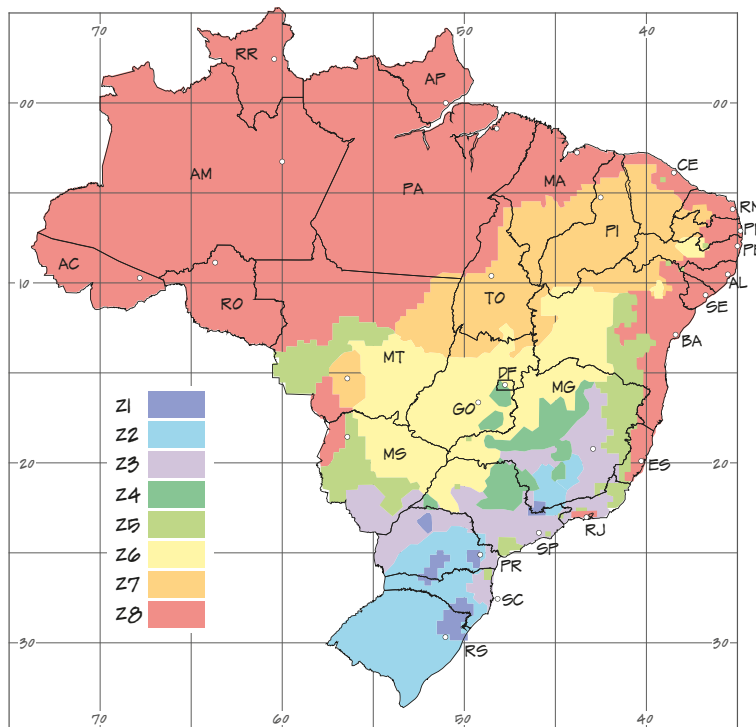


| CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS BÁSICAS DAS ZONAS BIOCLIMÁTICAS | | | |
|--|--|---|--|
| Zona Bioclimática | Estratégias de Condicionamento Térmico das Edificações | | Exemplos de Cidades Enquadradas na ZB |
| | Verão | Inverno | |
| 1 | – | <ul style="list-style-type: none"> ● exposição ao aquecimento solar ● inércia térmica das vedações internas reforçada | Curitiba, Caxias do Sul, São Joaquim, Campos do Jordão |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> ● necessidade de ventilação cruzada | <ul style="list-style-type: none"> ● exposição ao aquecimento solar ● inércia térmica das vedações internas reforçada | Laguna, Pelotas, Ponta Grossa, Piracicaba |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ● necessidade de ventilação cruzada ● paredes externas leves e refletoras da radiação solar | <ul style="list-style-type: none"> ● exposição ao aquecimento solar ● inércia térmica das vedações internas reforçada | Florianópolis, Camboriú, Porto Alegre, Torres, São Paulo, Campinas, Sorocaba, Belo Horizonte, Foz do Iguaçu, Petrópolis |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> ● resfriamento evaporativo ● inércia térmica para resfriamento ● ventilação seletiva | <ul style="list-style-type: none"> ● exposição ao aquecimento solar ● inércia térmica das vedações internas reforçada | Brasília, Franca, Ribeirão Preto e São Carlos |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> ● necessidade de ventilação cruzada | <ul style="list-style-type: none"> ● inércia térmica das vedações internas reforçada | Niterói, São Francisco do Sul e Santos |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> ● resfriamento evaporativo ● inércia térmica para resfriamento ● ventilação seletiva | <ul style="list-style-type: none"> ● inércia térmica das vedações internas reforçada | Goiânia, Campo Grande e Presidente Prudente |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> ● resfriamento evaporativo ● inércia térmica para resfriamento ● ventilação seletiva | – | Cuiabá e Teresina |
| 8 | <ul style="list-style-type: none"> ● necessidade de ventilação cruzada permanente | – | Belém, Corumbá, Fernando de Noronha, Fortaleza, João Pessoa, Maceió, Manaus, Natal, Recife, Rio Branco, Rio de Janeiro, Salvador, São Luis e Vitória |



A NBR 15220-3 apresenta uma lista de cerca de 300 cidades brasileiras classificadas segundo a Zona Bioclimática a que pertencem, possibilitando aferir, por um critério de proximidade geográfica, as estratégias de condicionamento térmico aproximadas para as demais. O mapa ilustrativo do Zoneamento Bioclimático por Estado facilitará tal identificação.

Mapa Ilustrativo do Zoneamento Bioclimático Brasileiro por Estado



Fonte: MORAES, 2012.

2.3. Fatores de interação entre o clima e a cidade

O meio natural é transformado pela ação do homem no meio urbano, gerando uma situação climática diferenciada – o clima urbano –, condição típica das cidades, com distinção de temperatura do ar, velocidade e direção dos ventos, umidade e quantidade de precipitação, daquelas naturais ou originais.

Importam para consideração do clima urbano, além dos fatores gerais expostos anteriormente, outros elementos determinantes que atuam sobre o microclima da cidade e suas alterações pelo uso e ocupação do solo, conforme a publicação *Clima Urbano e Eficiência Energética nas Edificações* (PROCEL EDIFICA, 2011), trabalho coordenado pelo Professor Leonardo Bittencourt/Universidade Federal de Alagoas – UFAL, excertos selecionados do texto original e apresentados a seguir.

Os elementos climáticos – especialmente a temperatura, umidade, radiação, ventos, nebulosidade e chuvas – sofrem influência do ambiente urbano. Esses elementos atuam de forma integrada, influenciando-se mutuamente.

Temperatura do ar

A temperatura do ar é resultante do aquecimento e resfriamento da superfície da terra por processos indiretos, já que o ar é transparente à radiação solar. O balanço térmico da superfície terrestre é constituído por fenômenos como evaporação, convecção, condução e emissão de radiação de ondas longas.

Na cidade, a temperatura do ar é geralmente maior do que na área rural circundante, tanto que na literatura específica a cidade é tratada como uma ilha de calor. Vários estudos e pesquisas têm constatado essa diferença comprovando o registro de média de temperatura anual de 0,5°C a 3°C a mais e de 10% a menos em relação ao meio rural, principalmente em dias de uso de aquecimento da cidade com equipamentos de climatização artificial (LANDSBERG, H.E., 1997).

Umidade

Umidade é o termo usado para descrever a quantidade de vapor d'água contido na atmosfera. Embora o vapor d'água represente apenas 2% da massa total da atmosfera, ele é o componente atmosférico mais importante na determinação do tempo e do clima. Por ser a origem de todas as formas de condensação e precipitação e de absorver tanto a radiação solar quanto a terrestre, exerce um grande efeito sobre a temperatura do ar e constitui-se em fator determinante da sensação de conforto térmico humano.

Há várias maneiras de medir o conteúdo de umidade da atmosfera: umidade absoluta, umidade específica, índice de umidade, temperatura de ponto de orvalho, umidade relativa, pressão de vapor*. Destas, a umidade relativa é a mais usada, e indica o grau de saturação do ar (%). É fortemente influenciada pela temperatura do ar, sendo inversamente proporcional a esta. Apesar da maior quantidade de vapor presente na atmosfera urbana, em função das atividades antropogênicas, a umidade relativa é, em média, 6% menor na cidade, se comparada com a encontrada no campo, devido ao incremento da temperatura urbana (LANDSBERG, H.E., 1997). A diminuição da umidade relativa do ar nas cidades é uma característica importante do clima urbano. A maior quantidade de superfícies impermeabilizadas nas cidades provoca o rápido escoamento das águas de chuva e reduz o índice de evapotranspiração.

**Umidade absoluta: representa o peso de vapor d'água por unidade de volume de ar expressa em gramas por metro cúbico de ar (g/m^3); Umidade relativa: porcentagem da quantidade de vapor d'água existente no ar e a quantidade máxima que este pode conter nas mesmas condições de temperatura e pressão quando saturado (%); Umidade específica: indica o*

peso do vapor d'água por unidade de peso de ar (g/kg); Pressão de vapor: pressão global decorrente do vapor d'água (mm/hg).

É importante observar que apesar das áreas urbanas provocarem a diminuição da umidade, podem também incrementá-la por processos liberadores de vapor d'água (combustão). Em climas quentes e secos, o incremento do teor de umidade do ar é importante, e pode ser alcançado através de estratégias projetuais que incluam, no recinto urbano, água e vegetação.

Radiação

A radiação total nas superfícies horizontais de uma estrutura urbana é cerca de 10% a 20% menor que em um arredor rural próximo. Da mesma forma, a duração da insolação é estimada entre 5% e 15% menor (LANDSBERG, H.E., 1997). Essas condições dependem, fundamentalmente, da latitude do local e das condições do sítio urbano (montanhas, serras, grandes formações rochosas etc.). Em escala microclimática, a massa edificada urbana modifica a duração da exposição nos espaços, provocando sombreamento do solo, sobre si mesmo, ou em outros edifícios.

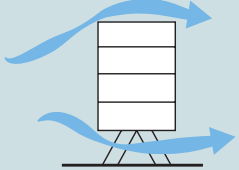
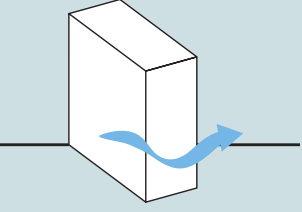
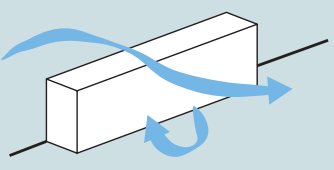
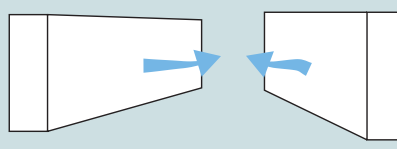
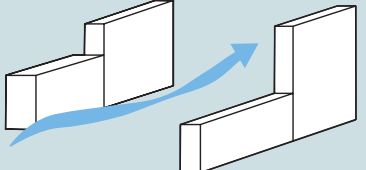
Ventos

O movimento do ar é resultado das diferenças de pressão atmosférica verificadas pela influência direta da temperatura do ar, deslocando-se horizontalmente e verticalmente. O movimento horizontal está relacionado às diferenças de temperatura da superfície terrestre, e o movimento vertical, ao perfil de temperatura.

No centro urbano, a velocidade do vento é mais baixa que nos arredores. O ar tende a se mover mais devagar próximo ao solo e aumenta a sua velocidade com a altura. Além do mais, o vento, ao chegar à cidade, pode mudar de direção, ao seguir os túneis criados pelas ruas com edificações altas em ambos os lados, ou ao incidir em edificações perpendiculares à direção original do vento.

A diminuição da velocidade do vento está relacionada à rugosidade da superfície edificada na cidade. Contudo, em alguns casos, a configuração de vias e edifícios pode acelerar a velocidade do vento urbano – efeito de canalização de ruas, efeito de pilotis, desvio do fluxo de ar até o solo por edifícios altos.

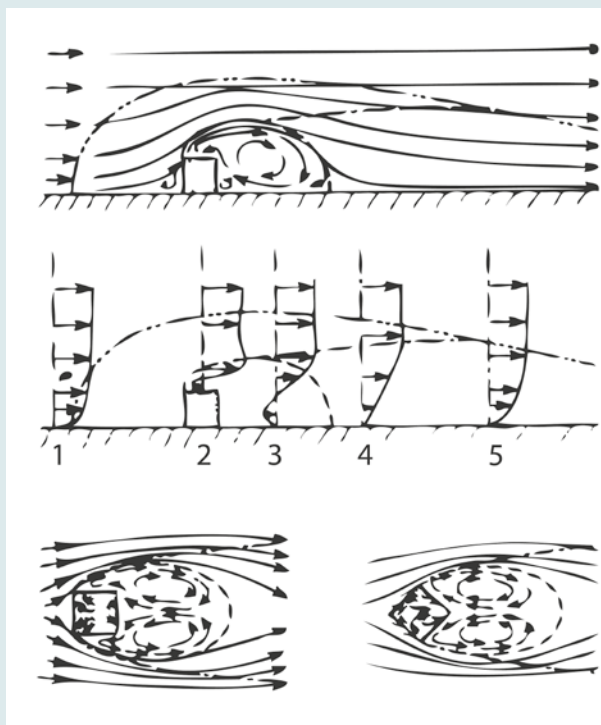
Efeitos aerodinâmicos do vento

| Esquema | Efeito | Princípios de Controle |
|---|--|--|
|  | Efeito Pilotis: fenômeno de corrente de ar sob o edifício. A entrada de ar se faz de forma difusa, mas a saída é a jato. | Orientação paralela ao vento predominante; base dos edifícios com vegetação ou construções; aumento da porosidade do edifício. |
|  | Efeito Esquina: fenômeno de corrente de ar nos ângulos das construções. | Arredondamento dos cantos, adensamento com vegetação ou construções próximas. |
|  | Efeito Barreira: fenômeno de corrente de ar com desvio em espiral. | Barreiras ortogonais com pelo menos duas vezes as alturas dos edifícios; espaçamento adequado entre construções. |
|  | Efeito Venturi: fenômeno de corrente formando um coletor dos fluxos criados pelas construções projetadas em um ângulo aberto ao vento. | Adensamento do entorno, abrindo ou fechando o ângulo crítico; |
|  | Efeito de canalização: fenômeno de corrente de ar que flui por um canal a céu aberto formado pelas construções. | Traçado urbano sob incidência entre 90° e 45°; afastamento das construções; espaçamento entre edificações. |

Fonte: ROMERO, 1988.

A turbulência criada pelas edificações e traçado viário modifica a direção dos ventos na cidade (esquema). Pequenas brisas podem, ainda, ser formadas a partir dos contrastes de temperatura entre diferentes setores dentro da área urbana.

Efeito da turbulência e formação de sombras de vento em diferentes posicionamentos da massa edificada

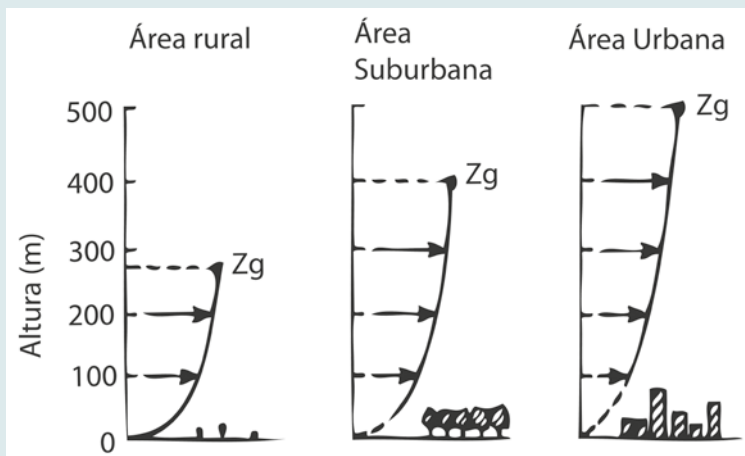


Fonte: OKE, 1999, p.265.

A convergência de fluxos de ar, da periferia ao centro, quando o vento regional está fraco ou em calmaria, denomina-se brisa urbana. Surge a partir do estabelecimento de um gradiente horizontal de temperatura, e quando a ilha de calor (denominação atribuída ao maior aquecimento das cidades em relação a sua área periférica ou rural) apresenta-se bem-desenvolvida. O ar mais fresco, ao chegar à cidade, reduz temporalmente a intensidade da ilha de calor. Cria-se, assim, um sistema de circulação local, de modo que o ar mais fresco procedente do campo ou da periferia dirige-se ao centro urbano, de onde ascende, para retornar ao campo, onde, já mais frio, descende novamente. Esse fenômeno é, em geral, intermitente.

A rugosidade (Z_g) é um parâmetro que expressa a morfologia geométrica da superfície (esquema), cujo conceito significa a medida da rugosidade aerodinâmica da superfície, relacionada, à altura dos elementos, como também, à forma e distribuição da densidade destes (OKE, 1996).

Representação esquemática do perfil do vento em diferentes ambientes, a partir da influência do tipo de rugosidade



Assim, $Z_g = 0,5h (A^* / A')$, onde:

h = altura média do elemento de rugosidade (m);

A^* = "área de silhueta", ou área da face do elemento, na direção perpendicular à do vento (m²);

A' = área ocupada pelo elemento (m²).

Fonte: OKE, 1999, p.265.

Através da tabela, pode-se observar alguns valores de rugosidade de diferentes superfícies urbanas e a respectiva classificação destas tipologias na perspectiva do clima urbano.

Crítérios para um sistema de classificação urbana

| Classificação de Clima Urbano | Situação Geográfica | Condições da Superfície | Rugosidade (Z0) | Grau de Obstrução | Estrutura da Cidade |
|--|--------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|---|
| Máxima intensidade de ilha de calor | Principalmente em vales | Concreto | > 1,5 | 60% | Áreas densamente construídas; altos edifícios |
| Intensidade de ilha de calor mais baixa | Indefinida | Concreto, ruas com árvores | 1,5 | 50% | Áreas densamente construídas |
| Intensidade de ilha de calor moderada | Margens de cidades, indefinida | Casas com jardins | 1,0 | 40% | Edificações pequenas |
| Clima industrial | Indefinida | Principalmente asfalto | 1,0 | 60% | Corredores, produção |
| Zonas de ventilação para sistemas de circulação regional | Áreas de ventilação dentro da cidade | Asfalto ou ventilação | < 0,5 | < 10% | Ruas, Espaços livres |

| Classificação de Clima Urbano | Situação Geográfica | Condições da Superfície | Rugosidade (Z0) | Grau de Obstrução | Estrutura da Cidade |
|---|--------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|--|
| Zonas de ventilação, Zonas de produção de ar frio | Arredores | Campos, verdes | <0,5 | 10% | Áreas de vegetação ou agricultura, parques |
| Áreas de sistemas de circulação local | Espaços livres na cidade | Superfícies diversas | 1 | 0-60% | Ocorrem em várias estruturas urbanas |
| Áreas frias, com clima moderado | Indefinida | Vegetação | 0,5-1,5 | <10% | Parques, florestas, cinturões verdes |

Fonte: KATZSCHNER, 1997, p.52.

Em uma área urbana, os elementos de rugosidade são principalmente suas edificações, o que torna a cidade a mais rugosa das superfícies. Em face da dificuldade de sua medição para problemas práticos relacionados ao meio ambiente urbano (OKE, T. R., 1996), sugere-se os seguintes valores típicos para rugosidade em terrenos urbanizados, expressos na tabela:

Valores típicos da rugosidade Z_g para terrenos urbanizados

| Terreno | Z_g (m) |
|--|-----------|
| Povoados esparsos (fazendas, vilas, árvores, sebes) | 0,2 – 0,6 |
| Suburbano, baixa densidade, residências e jardins | 0,4 – 1,2 |
| Suburbano, alta densidade | 0,8 – 1,8 |
| Urbano, alta densidade, fileira de edificações e blocos com < 5 pavimentos | 1,5 – 2,5 |
| Urbano, alta densidade urbana, blocos de multiandares | 2,5 – 10 |

Fonte: OKE, 1996, p.298.

Nebulosidade

A atmosfera urbana contém numerosas partículas ao redor das quais o vapor d'água pode se condensar, incrementando a turbidez e, conseqüentemente, afetando a visibilidade urbana.

Precipitações

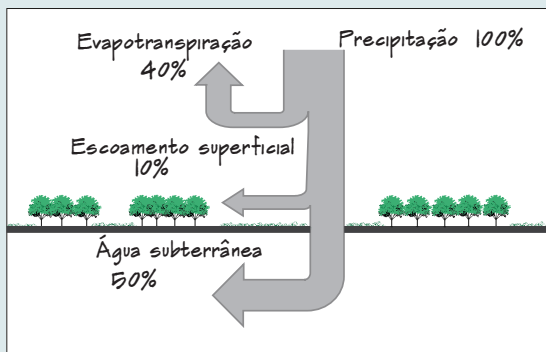
As precipitações são o resultado de qualquer deposição em forma líquida ou sólida derivada da atmosfera. Refere-se, portanto, às várias formas líquidas e congeladas de água, como chuva, neve,

granizo, orvalho, geada e nevoeiro. A evaporação das águas de superfície leva à formação de chuva e outras precipitações. Esta água flui através dos córregos, rios etc., voltando para o oceano e completando o ciclo hidrológico (esquema).

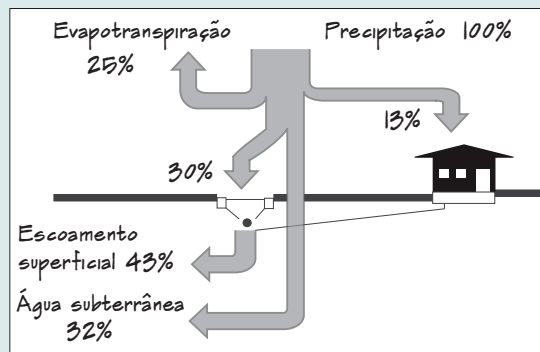
O acúmulo de poluentes na atmosfera urbana lhe dá maior densidade e, conseqüentemente, maior acúmulo de energia térmica nessa atmosfera (efeito estufa). A corrente de ar quente ascendente, junto ao aumento de poluentes, pode provocar um aumento de precipitações, que podem ser danosas (chuva ácida) à cidade, corroendo a massa construída, prejudicando a vida ali existente e poluindo os cursos d'água ao serem canalizados.

Representação das transformações nos processos referentes ao ciclo hidrológico através da urbanização

(A) Meio Rural



(B) Meio Urbanizado



Fonte: HOUGE, 1998, p.40.

A condensação do vapor d'água, em forma de chuva provém, em grande parte, de massas de ar úmido em ascensão, esfriadas rapidamente pelo contato com massas de ar mais frias. No ambiente urbano, a maior precipitação nas cidades em relação ao campo circundante deve-se, fundamentalmente, aos movimentos ascendentes do ar sobre a cidade devido à ilha de calor; à turbulência resultante de obstáculos próprios do ambiente da cidade e da nebulosidade urbana, proveniente da presença de partículas na atmosfera da cidade.

A quantidade de chuva de uma área urbana depende fundamentalmente do seu clima, mas a presença de uma cidade pode incrementar o acúmulo natural de chuva, em comparação com uma área não urbana próxima. Por outro lado, a evapotranspiração é baixa nas cidades, já que há menor proporção de áreas verdes e corpos d'água. Através da tabela apresentada a seguir, pode-se identificar as principais alterações climáticas produzidas pelas cidades.

Alterações climáticas locais produzidas pelas cidades

| Elementos | Observação | Comparação com Ambiente Rural |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Radiação | Total sup. Horizontal | 10-20% menos |
| | Ultravioleta, sol baixo | 30% menos |
| | Ultravioleta, sol alto | 5% menos |
| | Duração insolação | 5-15% menos |
| Brilho sol (h) | | 5-10% menos |
| Poluentes | Núcleos de condensação | 10 vezes mais |
| | Partículas em suspensão | 10 vezes mais |
| | Misturas gasosas | 5-25 vezes mais |
| Nebulosidade | Nuvens | 5 a 10% mais |
| | névoa (inverno) | 100% mais |
| | névoa (verão) | 30% mais |
| Precipitação | Total | 5 a 15% mais |
| | dias com <5mm | 10% mais |
| | queda de neve, na cidade | 5-10% menos |
| | neve no limite da cidade | 10% mais |
| Temperatura | tempestades | 10 a 15% mais |
| | Média anual | 0,5 a 3 C mais |
| | mínima de inverno | 1 a 2 C mais |
| | máxima de verão | 1 a 3 C mais |
| Umidade Relativa | dias uso aquecimento | 10% menos |
| | Média anual | 6% menos |
| | inverno | 2% menos |
| Velocidade dos Ventos | verão | 8% menos |
| | Média anual | 20 a 30% menos |
| | rajadas máximas | 10 a 20% menos |
| | calmarias | 5 a 20% mais |

Fonte: ELETROBRAS PROCEL EDIFICA/UFAL, 2011.



Para melhor compreensão das interações entre o espaço edificado e o clima urbano, recomenda-se a leitura da publicação *Clima Urbano e Eficiência Energética nas Edificações* (PROCEL EDIFICA, 2011).

Seus capítulos abordam, dentre outros temas:

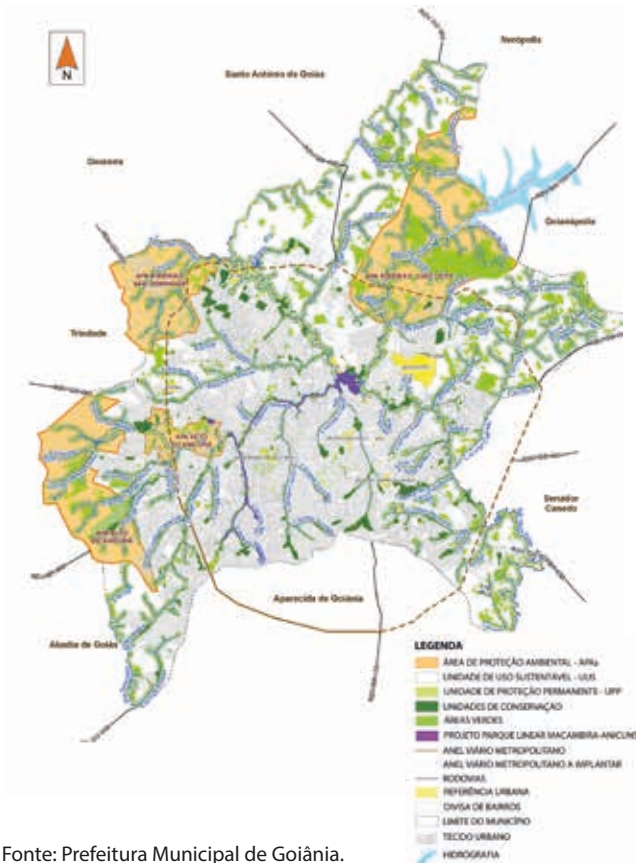
- a urbanização e seus efeitos no clima da cidade;
- ilha de calor urbana;
- conceitos de clima e microclima urbano aplicados;
- o papel da vegetação urbana;
- o monitoramento urbano;
- clima e planejamento urbano.

2.4. Fenômenos indesejáveis relacionados com o clima urbano

Como já destacado, a massa construída da cidade acarreta alterações no padrão climático original do lugar, resultando em dinâmica atmosférica específica, que pode ser diferenciada em seu interior, dependendo de sua extensão, densidade e características da paisagem e do desenho urbano. Dessa forma, o meio urbano há que ser encarado como um ecossistema singular onde alterações promovidas pela expansão urbana ao seu estado original constituem um conjunto de elementos que interage e modifica as condições climáticas locais.

Tais interações podem ser benéficas quando projetadas, por exemplo, para amenizar rigores climáticos preexistentes em regiões muito secas e quentes, com a adoção de espelhos d'água e ampliação de parques urbanos, áreas e vias arborizadas para sombreamento, contribuindo para maior teor de umidade do ar e amenização da temperatura ou, de outro lado, em áreas baixas e sujeitas a alagamentos, como mecanismo de retardo de deságue das águas pluviais, através da reposição das matas ciliares ao longo de rios, com a conformação de parques lineares e livres de ocupação, de forma a permitir que a cota de cheias obedeça à sua dinâmica natural sem causar transtornos ou prejuízos à cidade e à população.

Cidade de Goiânia – Recursos Hídricos e Áreas Verdes



Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia.



Cidade de Curitiba – Parque Barigui



Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba.



Entretanto, o modelo de urbanização adotado na maioria das grandes cidades brasileiras demonstra seus efeitos negativos sobre o clima urbano, em prejuízo do conforto ambiental, da conservação de energia elétrica e do desempenho energético dessas cidades como um todo, com as cidades médias trilhando o mesmo caminho. Além disso, na perspectiva das mudanças climáticas, o cenário das deseconomias urbanas está se agravando.

Os principais fenômenos indesejáveis em observação atualmente nas cidades ocorrem, geralmente, nas áreas centrais urbanas e nos bairros ou vias de maior tráfego de veículos, adensamento e verticalização, quando reúnem condições negativas e propícias para a ocorrência de **ilhas urbanas de calor** e dos chamados **cânions urbanos**.

A presença de ilhas de calor nas áreas urbanizadas (sejam cidades, bairros, eixos viários ou mesmo em escala metropolitana) resulta da **elevação da temperatura média** nesses locais, geralmente em zonas centrais urbanas, em comparação com outras áreas ainda não edificadas ou não urbanizadas, cobertas por vegetação natural, cultivos ou solos nus no seu entorno.

O fenômeno ocorre em razão da retenção do calor, pela incidência solar, nas superfícies construídas de forma concentrada da cidade, que substituem a cobertura natural do solo (edificações, vias e grandes áreas pavimentadas, pontes e viadutos, entre outras), **alterando o balanço da radiação** das superfícies, ao provocar mudanças nos processos de **absorção, transmissão, reflexão** e nas características da atmosfera local, acarretando o aumento significativo da **irradiação de calor** para a atmosfera, em comparação com as áreas não urbanizadas.



Entre os fatores cuja conjunção contribui para a ocorrência das ilhas urbanas de calor estão: características locacionais, morfológicas, volumétricas e construtivas da cidade (condições hidrológicas, natureza do solo e da vegetação, uso do solo, arquitetura e materiais de construção utilizados, atividades de produção e hábitos de consumo da população), localização geográfica, topografia, climatologia urbana, sazonalidade e condições sinóticas do tempo.

Além disso, na atmosfera das zonas centrais da cidade é muito maior a concentração de gases e materiais particulados, lançados pelos automóveis e pelas fábricas, responsáveis por um efeito estufa localizado, que colabora para aumentar a retenção de calor. Sem contar com os automóveis, (...) grande fonte de produção de calor que se soma ao calor irradiado pelos edifícios, acentuando o fenômeno da ilha de calor.

A “topografia” da maioria das zonas centrais das cidades dificulta a dispersão dos poluentes e particulados, fator que intensifica o fenômeno da ilha de calor. Associam-se, ainda, à presença do fenômeno, alterações na umidade do ar, na precipitação e no regime dos ventos nas áreas por este afetadas.

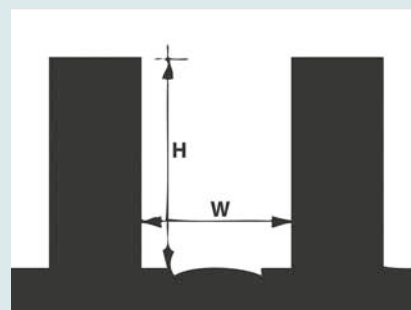
Os materiais usados na construção, como o asfalto e o concreto, servem de refletores para o calor produzido na cidade e para o calor solar. De dia, os edifícios funcionam como um labirinto de reflexão nas camadas mais altas de ar aquecido. À noite a poluição do ar impede a dispersão de calor.

Em outras palavras: a massa construída se aquece e retém o calor durante o dia e, à noite, o calor que é dissipado pela mesma massa não encontra forma de vazão desimpedida, em razão de sua própria morfologia e da poluição do ar.

Nessa situação, a relação entre construções e ruas conforma uma determinada geometria que resulta no chamado cânion urbano, que corresponde ao espaço situado acima das ruas, limitado lateralmente pelas fachadas das edificações. A parte superior deste espaço que se abre para o céu permite, dessa forma, a entrada e saída limitada da radiação. A mensuração dessa obstrução é denominada Fator de Visão do Céu, que está diretamente implicado na ocorrência de ilhas de calor pois, quanto maior a obstrução da visão do céu, maior a dificuldade do ambiente na dispersão para a atmosfera da energia térmica armazenada.

O termo Fator de Visão do Céu – FVC (sky view factor), ou ângulo de obstrução do horizonte (ψ), é um parâmetro adimensional, que quantifica a porção de céu visível em um local. O parâmetro detém valores entre 0 (zero) e 1 (um) e indica uma relação geométrica que representa a relação entre a área de céu obstruída e a área total da abóbada celeste visível, conformada entre a altura (H) e os espaços entre as edificações (W).

Fonte: ANALISE GEO [adaptado].



A figura exemplifica diferentes conformações das relações implicadas com o FVC:



Entre as principais relações de causa/efeito das ilhas de calor e cânions urbanos, contam-se:

- a retenção e o aprisionamento da radiação sobre as superfícies dos cânions urbanos, cujo efeito de sua geometria altera o albedo² urbano como um todo, aumentando a absorção de radiação solar, com consequente aumento da temperatura;
- o aumento da temperatura pela interação da radiação e com a poluição atmosférica;
- a multiplicação de fontes de calor e umidade, decorrentes dos hábitos de consumo da população, como a utilização de condicionadores de ar (em razão do calor, ruído e poluição) ou uso extensivo do transporte particular, com a queima de combustíveis pelos automóveis, e indústrias, que contribuem para o maior aquecimento urbano;
- a redução das áreas vegetadas nas zonas fortemente urbanizadas, com redução da evapotranspiração (parques, bosques, jardins) e redução das superfícies de evaporação (lagos, rios) ou com a canalização de corpos hídricos;
- a impermeabilização de grandes extensões da cidade e dos lotes.

Tal cenário resulta no maior consumo das fontes energéticas pela cidade, especialmente da energia elétrica, sendo urgente a mudança dos critérios para a definição dos padrões de urbanização. Como se percebe, é intrínseca a relação desses fenômenos com os parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo urbano e com os padrões edilícios da cidade, definidos pela legislação urbanística municipal, bem como com o reordenamento das políticas setoriais urbanas. O problema é ambiental urbano e consequência de um modelo de planejamento inadequado, ultrapassado ou inexistente, que deve ser mitigado com a adoção das premissas de sustentabilidade, conforto ambiental e eficiência energética adotadas nesta publicação, bem como dos comandos do Estatuto da Cidade que conduzem a uma nova forma de gestão urbana.

² Albedo é a fração de energia refletida por uma superfície em relação ao total de energia nela incidente.



A importância da adoção de um modelo sustentável para a expansão urbana não está limitada ao conforto ambiental ou à conservação de energia. A lógica da expansão reativa ao mercado imobiliário e da exclusão territorial, acompanhada da inoperância do controle e fiscalização da parte dos poderes públicos, da qual resultam nossas cidades, anunciou recentemente seu talvez mais nefasto impacto. O alerta foi dado pelos institutos de pesquisa na área da saúde pública e identifica o risco à própria sobrevivência das populações urbanas.

Trata-se da mudança de perfil de doenças até então restritas ao meio silvestre que, em decorrência dos avanços da urbanização sobre áreas florestadas antes preservadas ou de preservação permanente, agora convivem no meio urbano. Febre maculosa, doença de Chagas, hantavirose, leishmaniose e malária têm registro de ocorrência não na região Amazônica, mas também no Sul e no Sudeste do país, algumas com alto grau de letalidade. O aumento da temperatura global, com o encurtamento do período de amadurecimento das larvas de mosquitos, e as invasões ao meio ambiente natural, com a redução da oferta de alimentos e desaparecimento de predadores, alteram e desequilibram a cadeia ecológica, forçando a convivência de animais silvestres com a cidade ou a sua adaptação ao meio urbano que, em muitos casos, são vetores das doenças antes restritas ao meio silvestre.

Parte 2 Política nacional de desenvolvimento urbano

A Política Nacional de Desenvolvimento Urbano em vigor é resultado de processo de cerca de meio século de debates e conquistas. O relato de seus primórdios, *“tendo como foco o discurso sobre a função social do arquiteto e os problemas urbanos das grandes cidades brasileiras”* (RIBEIRO; PONTUAL, 2009), consta de inúmeras publicações, tal o seu significado.

O Seminário de Habitação e Reforma Urbana, realizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil – IAB e o Instituto de Previdência e Assistência dos Servidores dos Estados – IPASE, em 1963, foi marco inicial nas questões da política urbana nacional, ao abordar pela primeira vez no país o tema da Reforma Urbana. Teve por objetivo inserir a temática da cidade no contexto das “reformas de base” do então governo João Goulart.

Ainda que os resultados do seminário não tenham se concretizado naquela época, ficaram registrados os principais conteúdos que marcariam a trajetória da reforma urbana até a edição da Constituição Federal de 1988 (CF/88).

Em meados dos anos 1980, essas bandeiras foram rearticuladas com o surgimento do Movimento Nacional pela Reforma Urbana que, motivado pelas discussões da Constituinte, incorporou à pauta de reivindicações os novos conceitos advindos da realidade dos movimentos populares com a contribuição de profissionais do setor.

O processo culminou com a proposta de Emenda Popular de Reforma Urbana que serviu de base para a edição do Capítulo II – Da Política Urbana na CF/88. Esse capítulo introduziu questões fundamentais como:

- a função social da propriedade urbana e da cidade;
- o aproveitamento de imóveis vazios ou subutilizados em áreas urbanas infraestruturadas para enfrentar processos de especulação imobiliária; e
- a regularização fundiária de interesse social para fazer frente a processos de remoção de assentamentos de baixa renda e como condição para garantir a cidadania plena.



Em que pesem algumas iniciativas de grandes cidades em concretizar as medidas preconizadas, o texto constitucional não ensejou a aplicação imediata dos instrumentos da política urbana.

Somente o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001, em discussão no Congresso Nacional durante doze anos, superou esse entrave ao regulamentar os arts. 182 e 183 da CF/88.

A definição constitucional de que a propriedade urbana cumprirá sua função social representa um avanço enorme para a implementação de políticas públicas que visam reverter a lógica de exclusão socioterritorial, à qual expressiva parcela da população está submetida e que caracteriza o processo de urbanização brasileiro. É a partir desse princípio, sem dúvida, que toda a legislação urbanística deve ser concebida para orientar o desenvolvimento urbano.

Outra reivindicação fundamental do movimento pela reforma urbana era a democratização da gestão urbana, com participação social na concepção e acompanhamento da implementação de planos, programas e projetos, o que viria a ser enfatizado posteriormente no Estatuto da Cidade.

Ainda segundo a CF/88, compete à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos (artigo 21, inciso XX).

Essa determinação ganhou mais força a partir de 2003 com a iniciativa de reunir, em um único Ministério as políticas setoriais de Habitação, Saneamento, Transporte, Mobilidade, Planejamento e Gestão Urbana, peças estruturantes e indispensáveis da política nacional de desenvolvimento urbano.

Nesse mesmo ano (2003), após um intenso processo de discussão em conferências municipais, a Conferência Nacional das Cidades elegeu o Conselho das Cidades e consagrou os princípios e diretrizes para a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano – PNDU, assim como as propostas para as políticas setoriais. Essas diretrizes passaram por longas discussões até obterem legislação específica.

Na busca de incorporar os principais atores sociais ao processo de promoção do direito à cidade e da inclusão social, foi criado o Programa Nacional de Capacitação das Cidades – PNCC, que tem como objetivo capacitar agentes públicos e sociais para implementar as políticas públicas urbanas integradas.

Passados quase 25 anos da promulgação da Constituição e mais de dez anos da aprovação do Estatuto da Cidade, é possível dizer que os efeitos dos avanços do quadro jurídico-institucional estruturado nesse período são ainda muito limitados e pouco visíveis na realidade das cidades. Apesar das novas bases instituídas para a política urbana no Brasil, a efetiva transformação das cidades em ambientes mais inclusivos permanece sendo um grande desafio. Entre avanços e recuos, ainda se está em meio a um processo, por

vezes ambíguo e até mesmo contraditório, de consolidação de uma nova política que implica mudanças de paradigmas.

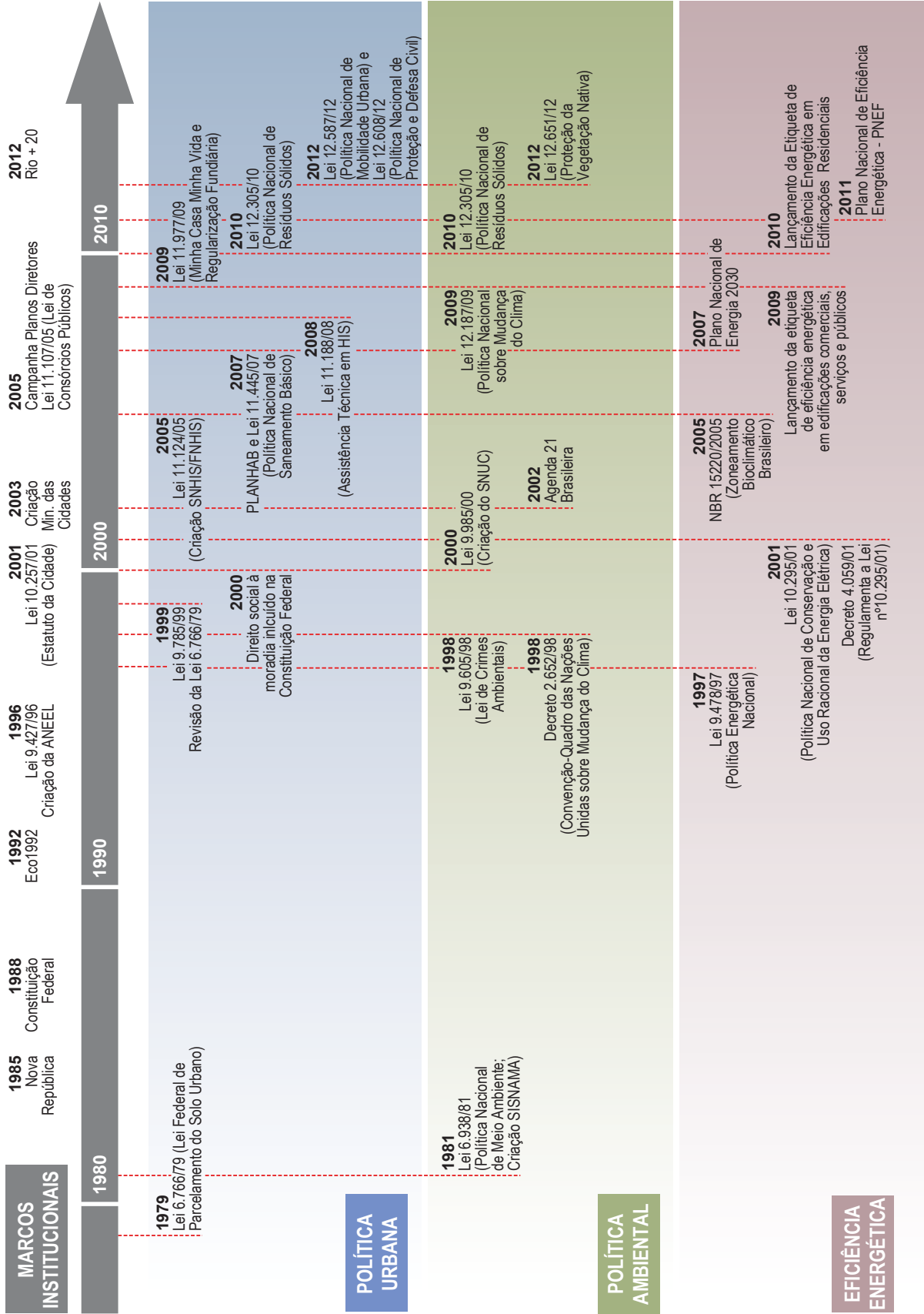
A figura a seguir apresenta, em uma linha do tempo, os principais marcos legais da política urbana que entraram em vigor nas últimas décadas, permitindo a visualização da configuração do novo quadro jurídico-institucional. Paralelamente à indicação das principais leis federais associadas à política urbana, a linha do tempo destaca também leis ambientais relevantes para o planejamento urbano e territorial, bem como referências específicas da área de eficiência energética.

A linha do tempo, que compreende as décadas entre 1980 e 2010, mostra que é nessa última década que se reconfigura, efetivamente, o quadro legal da política urbana a partir da CF/88. Esse período é analisado por Santos Junior e Montandon que descrevem, de modo abrangente, a atuação dos Municípios no campo do planejamento urbano. Segundo os autores:

“Um olhar sobre as experiências recentes de planejamento e gestão das cidades, sobretudo aquelas desenvolvidas a partir da década de 1990, permite reconhecer novas e velhas práticas no campo da política urbana. As primeiras são impulsionadas por uma nova cultura vinculada tanto à dimensão dos direitos sociais inscritos na Constituição de 1988 e no Estatuto da Cidade quanto à participação de uma pluralidade de atores sociais com presença na cena pública. Já as velhas práticas se ligam à cultura conservadora e aos paradigmas tecnocráticos que ainda vigoram em muitos Municípios brasileiros.” (SANTOS JUNIOR; MONTANDON, 2011).



Linha do Tempo: Marcos Legais das Políticas Urbana, Ambiental e Energética



1. Compromissos com o desenvolvimento sustentável

Com a edição do Estatuto da Cidade, os Municípios passaram a ter um papel central no enfrentamento dos problemas urbanos por meio dos Planos Diretores coadjuvados pela formulação e implementação dos programas de habitação e infraestrutura, de regularização fundiária dos assentamentos informais, de saneamento e transportes urbanos, entre outros.

Nessa perspectiva,

“(...) o Plano Diretor, deixa de ser um mero instrumento de controle do uso do solo para se tornar um instrumento que introduz o desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras.” O Plano Diretor, portanto “(i) indica os objetivos a alcançar, (ii) explicita as estratégias e (iii) oferece os instrumentos necessários para que estes objetivos sejam cumpridos” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

O Plano Diretor deve ainda interagir com outros processos de planejamento, como a Agenda 21 Local, para identificar propostas pactuadas e comprometidas com o desenvolvimento sustentável do Município, envolvendo ações concretas a serem implementadas pelos governos e sociedade civil.

Cidades Sustentáveis

O conceito de cidades sustentáveis no Brasil deve ser compreendido a partir duas referências principais: a Agenda 21 Brasileira e o Estatuto da Cidade.

...“o marco teórico utilizado na construção da Agenda 21 Brasileira considerou duas noções-chave para o tema Cidades Sustentáveis: (i) a de sustentabilidade ampliada, que trabalha a sinergia entre as dimensões ambiental, social e econômica do desenvolvimento e (ii) a noção de sustentabilidade progressiva, que trabalha a sustentabilidade como um processo pragmático de desenvolvimento sustentável.” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000).

“A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante (...)

I - a garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (...)” (BRASIL, 2001).



Após mais de uma década decorrida da edição do Estatuto da Cidade, entretanto, a pauta das cidades sustentáveis tornou-se ainda mais desafiadora para as municipalidades. Atualmente, inclui temas tais como construções sustentáveis, eficiência energética, redução do consumo de água, requalificação das habitações de interesse social com o aproveitamento das condições bioclimáticas locais, aumento da resiliência aos efeitos da mudança do clima e às mudanças ambientais globais, entre outros.

O engajamento de alguns Municípios nessa pauta, em especial naquela relacionada aos temas eficiência energética e mudanças do clima pode ser exemplificado nas iniciativas pioneiras apresentadas a seguir. Convém destacar que as duas primeiras referem-se a ações em que os Municípios atuam como consumidores de energia, enquanto que na terceira a atuação se dá no campo do planejamento energético.

Iniciativas pioneiras em eficiência energética e mudanças do clima

I. A adesão de vários Municípios à Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica (RCE), criada em 1998 pela ELETROBRAS, no âmbito do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL em parceria com o IBAM. A RCE visa ao intercâmbio de informações, experiências e projetos voltados para o uso eficiente da energia elétrica e combate ao desperdício na iluminação pública, em prédios públicos e no saneamento básico.

No Anexo 1 deste Guia são apresentadas algumas experiências que receberam o Prêmio PROCEL Cidade Eficiente em Energia Elétrica. Realizado pela ELETROBRAS PROCEL, em parceria com o IBAM, o Prêmio, concebido às Administrações Municipais, objetiva reconhecer e premiar as cidades que mais se destacaram com ações e iniciativas eficientes no uso da energia elétrica, no âmbito municipal.

II. A implementação da Metodologia de Elaboração de Planos Municipais de Gestão da Energia Elétrica (PLAMGEs), acompanhada pela ELETROBRAS PROCEL e o IBAM, com mais de 270 aplicações no país. A aplicação da metodologia objetiva o desenvolvimento de diversas atividades, a saber: (i) capacitação dos técnicos municipais para o tema; (ii) estruturação da Unidade de Gestão Energética Municipal (UGEM); (iii) levantamento e inclusão de dados sobre o consumo de energia elétrica no programa computacional – Sistema de Informação Energética Municipal (SIEM); (iv) utilização do SIEM para o gerenciamento do consumo; (v) planejamento do consumo com foco em medidas e projetos de eficiência energética; e (vi) consolidação do processo de trabalho expresso no Plano Municipal de Gestão da Energia Elétrica – PLAMGE.

Gestão da Energia Elétrica pelos Municípios



O estabelecimento de padrões de consumo, o gerenciamento do uso da energia elétrica e a adoção de ações de eficiência energética nos vários segmentos (centros de consumo) dos Municípios – iluminação pública, prédios administrados pelo Município e serviços de saneamento – surgem como oportunidades de aperfeiçoamento da qualidade e do planejamento dos serviços públicos.

Fonte: PACHECO, 2010.

Imagens: SXC.hu; PROCEL, 2006.

III. As políticas municipais de Mudanças Climáticas empreendidas pelas cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro, que estabelecem metas de redução de emissões de gases do efeito estufa para os próximos anos, considerando as emissões registradas pelos respectivos Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE. Para tal prevêem um trabalho articulado com instituições acadêmicas e profissionais de excelência e intergovernamental nos setores de gestão de resíduos sólidos, transportes, urbanismo, energia e defesa civil, entre outros.

Funções do Município na Área de Energia Elétrica

As formas de atuação de um Município na área de energia são basicamente:

- **Consumidor** – Os Municípios brasileiros são consumidores de energia nas várias áreas sob sua administração: iluminação pública, prédios públicos, saneamento e outras específicas de cada Município.
- **Produtor e Distribuidor** – Na Europa, alguns Municípios são responsáveis pela produção e distribuição de energia em seus territórios. No Brasil, este modelo vem sendo incentivado através da implementação de projetos de cogeração.
- **Planejador e Organizador do Território** – O consumo de energia de um território é, em grande parte, o resultado das escolhas municipais em matéria de planejamento urbano, urbanismo, meio ambiente e planejamento energético. Esta é uma área de atuação de grande potencial para os Municípios brasileiros em face da realidade nacional – país em desenvolvimento;
- **Incitador** – Cabe ao Município desenvolver ações para estimular a população e os agentes econômicos a promoverem o uso eficiente da energia. Estas ações podem ser desenvolvidas a partir de divulgação de informação, assessoria, incentivos financeiros, promoção de energias renováveis etc.

Fonte: LA ROVERE, 2004.



Em “Desafios Novos e Emergentes do Desenvolvimento Sustentável”, o documento Contribuição Brasileira à Conferência Rio+20³, em relação ao tema **Cidades e desenvolvimento urbano**, demarca para efeito da pauta da Conferência que

“É fundamental a definição do papel das cidades no contexto do desenvolvimento sustentável com vistas à promoção de um novo padrão de ocupação, freando a expansão urbana desordenada nas megacidades e fortalecendo a governança das cidades pequenas, médias e grandes, com o provimento de serviços que assegurem qualidade de vida e geração de renda às populações”.

Como principais desafios para o estabelecimento de cidades sustentáveis, esse mesmo documento elenca:

- Políticas voltadas ao planejamento integrado;
- Fomento à construção sustentável, à eficiência energética e à redução do consumo de água nos edifícios, com apoio à pesquisa e democratização do acesso a novas tecnologias;
- (Re) qualificação progressiva dos empreendimentos habitacionais de interesse social, considerando as três dimensões básicas do desenvolvimento sustentável e a diversidade cultural e de soluções urbanísticas e arquitetônicas, com aproveitamento das condições bio-geoclimáticas locais e promovendo a justiça social e ambiental.

Tais políticas públicas devem priorizar:

- o transporte coletivo de qualidade, com acessibilidade;
- o saneamento, o tratamento de resíduos;
- as restrições para ocupação em áreas de risco e de várzeas de rios;
- a criação de áreas protegidas;
- o aumento da resiliência aos efeitos da mudança do clima e às mudanças ambientais globais.

O documento registra, ainda, que “os desastres naturais constituem um óbice ao desenvolvimento sustentável inclusivo”, tornando-se “necessário, portanto, ênfase na prevenção e resposta adequada a desastres naturais e promoção de boas práticas em matéria de defesa civil”.

Destaca a importância do

“aproveitamento de aterros sanitários para a produção de energia. Além da produção de eletricidade, a combustão do biogás contribui para a diminuição da emissão de gases causadores do efeito-estufa, ao

³ Documento elaborado a partir dos trabalhos da Comissão Nacional para a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, com base em extensas consultas à sociedade e a órgãos do Governo.

transformar metano (seu principal componente) em gás carbônico (vinte vezes menos prejudicial ao meio ambiente), bem como para diminuir riscos de acidentes e aumentar a qualidade de vida em seu entorno”.

Quando trata de **Transportes**, esse mesmo documento ressalta que

“É fundamental que o desenvolvimento sustentável também englobe medidas e políticas para fortalecer a sustentabilidade dos sistemas de transporte urbano. A sustentabilidade está ligada ao estabelecimento de sistemas eficientes de transporte público, como: corredores rápidos de ônibus (BRT, na sigla em inglês para Bus Rapid Transit), metrô, trens, veículos leves sobre trilhos e rodas e outros de baixa emissão, que substituam em grande parte o veículo individual. Essas alternativas poderiam diminuir os congestionamentos, reduzir a poluição do ar, os custos dos deslocamentos e os acidentes, tendo impacto direto sobre os gastos públicos com saúde e beneficiando, sobretudo, a população de renda mais baixa”.

Como qualquer sistema urbano, o de transportes requer a integração entre suas partes, de forma a atender às demandas por locomoção e acesso da população sem penalizá-la nos seus deslocamentos na cidade, aglomerados urbanos ou regiões metropolitanas.

No Brasil ainda constitui desafio o planejamento integrado dos diversos modais de transportes, hoje sob a responsabilidade de diferentes gestores que terminam por conceber respostas pontuais e fragmentadas. Na base de nossas dificuldades está a resistência ou a indecisão política, além da dificuldade operacional em assumir uma abordagem do problema identificada com as premissas da **mobilidade urbana**, que privilegie o transporte público coletivo **com qualidade e rapidez**, as locomoções a pé e por meios não motorizados **com segurança**, a cobertura do sistema de forma **ampla e abrangente** pela integração e articulação dos diversos modais, a **transparência** do cálculo de tarifas **socialmente justas**, a adoção de **tecnologias mais limpas**, a promoção da **acessibilidade** das pessoas com restrição da mobilidade aos equipamentos e serviços através da implantação de **rotas acessíveis** no meio urbano.

Há, porém, experiências brasileiras reconhecidas como bem-sucedidas, algumas até adotadas em outros países, que, para tanto, precisaram romper com a inércia da falta de decisão política e as barreiras impostas pelos tradicionais agentes prestadores dos serviços.

O resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, consolidado no documento “O Futuro que Queremos”, de um modo geral, não foi bem recepcionado, apesar de reconhecer que a erradicação da pobreza é uma condição essencial para se alcançar o desenvolvimento sustentável e que as dimensões econômicas, sociais e ambientais são indissociáveis para se alcançar a sustentabilidade.



Foi praticamente unânime o entendimento de que o documento foi pouco ousado e que apresenta apenas um conjunto de intenções e não uma pauta de compromissos com indicadores e metas a serem cumpridos em um determinado prazo pelos Estados Membros. A expectativa é que esse pacto seja firmado até 2014.

Em que pese visão crítica sobre a parcialidade dos resultados do evento RIO+20, a garantia de direitos constitui a base de Estados democráticos e estas sociedades, em cada país e em estágios diferenciados, seguem buscando evoluir na confirmação da cidadania e na conquista da qualidade de vida. No Brasil pós-redemocratização, os avanços alcançados até o momento são visíveis porém o percurso é, ainda, longo. De um lado, os governos precisam claramente aderir à agenda da sustentabilidade ambiental urbana, para além do discurso político, decidindo e materializando em ações concretas tal adesão. Agentes econômicos com grande poder transformador sobre a produção da cidade devem, finalmente, ganhar a compreensão de que pobreza e ruína ambiental é um mau negócio no mundo moderno, que evolui para a chamada economia verde. A sociedade como um todo deve exigir, cada vez mais, eficácia, eficiência e efetividade das políticas, dos investimentos, da aplicação dos recursos públicos e da performance de políticos e gestores voltada, de fato, para o bem comum e público.

Por outro lado, a Cúpula dos Prefeitos, formada pelos 59 prefeitos das maiores cidades do mundo, integrantes do grupo C40 (*Climate Leadership Group*), foi reconhecida como um legado bem-sucedido da Rio+20. Como um dos principais resultados do encontro, os gestores presentes se comprometeram a reduzir o total das emissões em 248 milhões de toneladas até 2020 e em 1,3 bilhões de toneladas até 2030. Entre cidades brasileiras associadas ao C40 estão São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba.

O documento “O Futuro que Queremos” trata do tema **cidades e assentamentos humanos sustentáveis** nos parágrafos 134 a 137. Em linhas gerais, pode-se comprovar que as recomendações e os compromissos aludidos compreendem, em grande parte, aqueles já assumidos pelo Brasil em suas políticas nacionais relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

Para fazer frente a esses desafios, o país tem retomado diferentes linhas de financiamento, a maior parte delas coordenadas pelos Ministérios das Cidades, Meio Ambiente e Minas e Energia. Destacam-se os recursos crescentes do Orçamento Geral da União (OGU), do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), de recursos dos Estados e Municípios e também de fontes externas como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (BIRD). Trata-se de investimentos fundamentais para a qualidade de vida urbana, para o meio ambiente e para a eficiência energética e redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

2. Políticas setoriais urbanas, eficiência energética e o desenvolvimento sustentável

As políticas setoriais apresentadas a seguir foram selecionadas entre aquelas que têm maior relevância para o Desenvolvimento Sustentável com foco na Eficiência Energética no meio urbano, quais sejam: Habitação, Saneamento, Mobilidade e Áreas Verdes Urbanas.

Como foi visto, todas elas estão vinculadas à Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, afetas diretamente ao Ministério das Cidades, ainda que a política de áreas verdes esteja no âmbito do Ministério de Meio Ambiente. Têm um forte reatamento na organização do território municipal e, conseqüentemente, devem ser planejadas e implementadas de forma integrada e na lógica da sustentabilidade ampliada e progressiva adotada na Agenda 21 brasileira. As dimensões ambiental, social e econômica do desenvolvimento devem, portanto, condicionar as políticas setoriais que as tratam nas especificidades de cada setor, porém devem articular-se também na lógica de causa e efeito com as políticas socioeconômicas. Trata-se da materialização da mudança de paradigma de produção e consumo revelado, por exemplo: nas relações saúde e saneamento; habitação e meio ambiente; uso do solo e transporte etc.

O conteúdo selecionado para cada política setorial expõe o conceito do tema, os princípios e as diretrizes setoriais federais que orientam a sua implementação no plano local, a relação do assunto com a estruturação do território, os programas e projetos voltados para a redução do consumo de energia e de Gases de Efeito Estufa (GEE) e exemplos de iniciativas locais que vem sendo implementadas.

É recomendável que na revisão dos Planos Diretores municipais, se busque incorporar as diretrizes para as políticas setoriais em consonância com a política nacional específica, alinhadas com as diretrizes do Estatuto da Cidade.

2.1. Habitação

O direito à moradia é um dos direitos sociais garantidos pela CF/88. Sendo o conceito ampliado para além da edificação, incorpora o direito à infraestrutura e serviços urbanos, garantindo o direito pleno à cidade (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004). Esse conceito procura integrar a política habitacional à política de desenvolvimento urbano.

A noção de direito à moradia e direito à cidade no Brasil está diretamente atrelada aos movimentos pela democratização do planejamento e da gestão urbana. A participação cidadã, em diferentes

níveis, é, nessa perspectiva, condição necessária para a construção de cidades mais justas. Seja na formulação, acompanhamento e fiscalização da implementação das políticas públicas, seja no exercício dos deveres da cidadania.

Porque a associação do planejamento urbano com o direito à moradia e à inclusão territorial é fundamental para o desenvolvimento das cidades brasileiras e, conseqüentemente, do país?

Parte da resposta se explica porque, até 2010, 84,2% da população já residiam em cidades, concentradas nos 15 Municípios mais populosos, somando mais de 40 milhões de habitantes ou 21% da população total do Brasil. A resposta se completa, diante do modelo de má distribuição das riquezas e de descompromisso com os recursos naturais e excludente das populações mais pobres das nossas cidades, insustentável nas suas formas de apropriação do solo urbanizado. Este cenário, via de regra, é estimulado pela própria legislação urbanística, pela atuação dos agentes econômicos, notadamente aqueles ligados ao mercado imobiliário, como também pela sociedade brasileira em geral, com seus hábitos de consumo individualistas, que acabaram por transformar todos, de uma ou outra maneira, em especuladores do solo urbano.

Ao passivo habitacional brasileiro soma-se hoje um passivo ambiental urbano decorrente da perpetuação desse modelo de múltiplas desigualdades em nossas cidades. Paradoxalmente, no atual momento em que o país aplica em escala investimentos para a redução do déficit habitacional, os riscos se ampliam quanto à mitigação do passivo ambiental se não houver, concomitantemente, alteração significativa dos padrões de ocupação e uso do solo urbano.

As recentes e frequentes ocorrências de eventos naturais extremos, com sérios e contundentes impactos negativos sobre a vida das pessoas e infraestruturas urbanas, alertam sobre a urgência da mudança requerida nesses padrões, já que é a população de baixa renda, que só teve como alternativa de acesso à moradia as áreas impróprias, inadequadas ou sem uso, aquela exposta permanentemente a tais riscos. Dessa forma, o conceito de cidade sustentável no Brasil deve pautar-se pela justiça socioambiental, em razão dos efeitos da injustiça socioespacial nas cidades e seus impactos sobre o meio ambiente urbano.

Assim, a reversão do fenômeno da exclusão territorial implica a mudança de ótica de sua análise, de mera constatação e ação sobre efeitos, para a mitigação de suas causas, ressaltando-se que tal abordagem não invalida o desenvolvimento, também urgente, da promoção de condições de resiliência aos desastres nas cidades. Também, e cada vez mais, os cidadãos tomam consciência de que em benefício da proteção de seus direitos têm, em troca, responsabilidades para com a cidade.

Princípios e diretrizes setoriais

A Política Nacional de Habitação – PNH foi aprovada pelo Conselho Nacional das Cidades em 2004, é regida pelos seguintes **princípios**:

- moradia digna como direito e vetor de inclusão social garantindo padrão mínimo de qualidade, infraestrutura básica, transporte coletivo e serviços sociais;
- função social da propriedade urbana buscando implementar instrumentos de reforma urbana possibilitando melhor ordenamento e maior controle do uso do solo;
- questão Habitacional como uma Política de Estado;
- gestão democrática com participação dos diferentes segmentos da sociedade; e
- subordinação das ações em habitação à política urbana de modo atrelado com as demais políticas sociais e ambientais.

A PNH apresenta como **diretrizes**:

- garantia do princípio da função social da propriedade estabelecido na Constituição e no Estatuto da Cidade;
- promoção do atendimento à população de baixa renda e apoio às intervenções urbanas articuladas territorialmente;
- estímulo aos processos participativos locais que envolvam a população beneficiária;
- atuação coordenada e articulada dos entes federativos;
- atuação integrada com as demais políticas públicas ambientais e sociais, entre outras.

O **Sistema Nacional de Habitação – SNH** opera segundo princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Habitação, ao estabelecer as condições para se enfrentar o déficit habitacional por meio de ações integradas e articuladas nos três níveis de governo, com a participação dos Conselhos das Cidades, dos Conselhos Estaduais, do Distrito Federal e dos Conselhos Municipais. O Sistema é constituído dos subsistemas de Habitação de Interesse Social e de Habitação de Mercado.

A Lei nº 11.124/2005 instituiu o **Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS**, o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS, que remonta ao primeiro projeto de lei de iniciativa popular, de 1991, e seu Conselho Gestor – CGFNHIS.



Os Municípios que pretenderem participar do SNHIS, e assim acessar os recursos do FNHIS, devem constituir seus respectivos fundos e conselhos gestores, elaborar seus Planos Locais de Habitação de Interesse Social – PLHIS e, após, firmar Termo de Adesão com a União.

A habitação e a estruturação do território

A estruturação do território é decorrente de atividades e funções urbanas que se organizam no espaço. Nele, o uso habitacional predomina em larga escala, relacionado aos usos de comércio, serviços e industrial que, providos de infraestrutura, interagem através de uma malha de circulação.

Nas últimas décadas, os limites impostos pelos perímetros urbanos não foram capazes de conter a expansão da mancha urbana sobre as áreas rurais ou áreas frágeis. Observa-se nas cidades brasileiras um processo de ocupação, que se dá a partir dos principais eixos viários em áreas situadas não necessariamente contíguas a área urbana consolidada.

Nessas condições e distantes do centro urbano se estabelecem ocupações de baixa densidade sob a forma de:

- condomínios fechados, opção de moradia daqueles que buscam melhor qualidade de vida; ou
- conjuntos habitacionais populares e de assentamentos irregulares que retrata o resultado das dinâmicas da segregação social e econômica urbana.

Ocupações Urbanas de Baixa Densidade



Exemplos de ocupação de baixa densidade encontrada na periferia de grandes centros urbanos: Condomínio fechado (à esquerda) e bairro popular resultante de ocupação irregular (à direita) situados na Região Metropolitana de Curitiba.

Fonte: IBAM, 2003.

Segundo Ribeiro e Silveira (2009), os defensores da sustentabilidade urbana advogam a favor da compactidade urbana – a antítese do espraiamento urbano. Ao expor essa tese, o autor explica que a compactação e requalificação de centros urbanos não só aproveitaria a estrutura urbana preexistente, como pouparia o consumo de muitos espaços naturais e ecossistemas, que seriam mantidos ativos, realizando seu trabalho ambiental, inclusive em favor da qualidade ambiental urbana.

Produção Habitacional x Planejamento Urbano

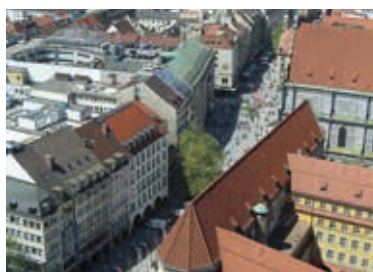


A própria ação do poder público induz a processos de expansão excessiva e descontínua da malha urbana. A construção de conjuntos habitacionais completamente desarticulados da malha urbana é prática comum, que impõe consequências graves para os “beneficiados” pelas novas unidades e para toda a sociedade. A imagem acima é um exemplo do que ocorre em várias cidades brasileiras.

Fonte: IBAM, 2009.

Como explicam os autores, a continuidade e a compactação do tecido urbano são de grande importância para a sustentabilidade socioeconômica, ambiental e energética das cidades. A diminuição das distâncias de deslocamentos favorece o acesso das populações mais pobres aos bens, serviços e fundamentalmente ao trabalho, contribuindo para a redução das desigualdades sociais. Ao mesmo tempo, o adensamento decorrente da compactação tende a viabilizar muito mais os modos não motorizados e públicos, principalmente os transportes coletivos de grande capacidade, mais eficientes no consumo energético e com menor emissão de poluentes.

Cidades Compactas: Referências Europeias



Cidades compactas: padrão recorrente na urbanização europeia (Paris, Munique e Viena). Esse conceito está sendo muito discutido recentemente, no entendimento de que “cidades sustentáveis são compactas”.

Fonte: BARANDIER, 2005.

Como se vê, a questão habitacional não se resume à simples construção e gestão dos conjuntos habitacionais e reurbanização e regularização de assentamentos precários.

A aplicação dos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, a partir da implementação dos Planos Diretores deve ser voltada para garantir a função social da cidade e da propriedade urbana.

Dentro dessa ótica, a articulação da política habitacional com os instrumentos de ordenamento do território contidos no Plano Diretor pode contribuir para combater a segregação social e espacial, o desenvolvimento das periferias e dos assentamentos irregulares, e para reabilitar os centros urbanos e históricos criando, assim, condições para que as cidades se reproduzam de forma mais sustentável.

Em geral, os Planos Diretores elaborados na última década ditam diretrizes específicas para as políticas setoriais alinhadas com as diretrizes do Estatuto da Cidade.

Porém, os resultados da avaliação desses planos elaborados pós Estatuto da Cidade indicam que na maioria deles a política habitacional é abordada, mas de forma genérica. Poucos Planos Diretores avançaram na estruturação de programas habitacionais. E parte deles, ao menos, destacou a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.

Chama atenção dos autores da avaliação, a dificuldade de se aplicar os instrumentos urbanísticos previstos pelo Estatuto da Cidade às políticas setoriais, em especial a de habitação, à exceção da criação de ZEIS (Zonas de Especial Interesse Social), seja para regularização de assentamentos precários, seja para reserva de terras para a política habitacional. Entretanto, a maioria dos Planos Diretores não delimitou as ZEIS no território, o que é fundamental para indicar claramente a estratégia que deve orientar a localização de famílias de baixa renda nas cidades.

Fonte: SANTOS JUNIOR; MONTANDON, 2011.

Programas e projetos voltados para a redução do consumo de energia na habitação

A eficiência energética da habitação é focada na melhoria do conforto ambiental da edificação e do ambiente urbano que a cerca, onde são valorizados os processos construtivos e de implantação da edificação no espaço urbano que empreguem soluções passivas para minimizar a adoção de sistemas de iluminação e climatização artificiais.

Nesse sentido o programa PROCEL EDIFICA tem apoiado pesquisas e novas tecnologias, materiais e sistemas construtivos destinados à conservação de energia em edificações, entre elas as residenciais. Com relação à habitação de interesse social, o programa tem estimulado a inserção de conceitos de eficiência energética nos empreendimentos financiados pelos agentes governamentais, contribuindo para a consolidação de tecnologias limpas para soluções em energia.

Ainda na linha de soluções sustentáveis aplicáveis à habitação popular, o Ministério de Minas e Energia, em parceria com o Ministério das Cidades, publicou o Caderno MCIDADES “Eficiência Energética em Habitações de Interesse Social” e a ELETROBRAS PROCEL, em parceria com a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – Coelba, Neoenergia, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a Universidade de Salvador, lançou a publicação “Desempenho Térmico de Habitações de Interesse Social para Seis Cidades Brasileiras”⁴, tomando como base os projetos desenvolvidos pela Caixa Econômica Federal.

Também vem sendo estimulada a adoção de sistemas de aquecimento solar e a gás em habitações, considerando a crescente demanda para aquecimento de água e a necessidade de redução do consumo de energia elétrica. Isso porque dados do relatório “Avaliação do Mercado de Eficiência Energética no Brasil – Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso” (PROCEL, 2007) indicavam que 80,9% dos domicílios brasileiros aqueciam a água do banho e, desses, 73,5% utilizavam sistemas elétricos para aquecimento da água.

Em resposta aos diversos incentivos, o uso de sistemas de aquecimento solar de água tem crescido continuamente. A iniciativa das Cidades Solares, ação que integra o Programa de Eficiência Energética em Aquecimento Solar, visa promover inicialmente o uso de aquecedores solares para água, já que, no Brasil, esta forma de aproveitamento da energia solar traz amplas vantagens socioambientais e pode ser implantada de forma bastante simples.

A energia solar vem sendo adotada em muitas cidades mediante legislação própria com o objetivo de ampliar a utilização de energias limpas e contribuir para a consciência ecológica nos Municípios. O início do processo de implantação data de 2006 e, segundo o DASOL/ABRAVA⁵, o país conta atualmente com 37 leis aprovadas, sendo 25 municipais e 12 estaduais e ainda outras 30 leis em tramitação.

Exemplos de utilização de coletores solares



Coletores solares nos edifícios de Belo Horizonte
Fonte: IBAM, 2013.



Coletores solares em conjunto habitacional de Minas Gerais
Fonte: CEMIG.
Foto de Sanderson Pereira.

⁴ Os estudos foram realizados para as cidades de Belém (PA), Fortaleza (CE), Salvador (BA), Rio de Janeiro (RJ) e Porto Alegre (RS) em que foram contempladas a melhoria do conforto térmico, a redução da necessidade de climatização artificial em habitações de interesse social e a otimização do desempenho térmico da envoltória da edificação.

⁵ Departamento Nacional de Aquecimento Solar da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação e Aquecimento.



Os projetos que aproveitarem adequadamente os recursos naturais podem se habilitar à Etiqueta em Edificações, através do Programa Brasileiro de Etiqueta (PBE). A regulamentação da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE especifica requisitos técnicos e métodos para classificá-las, quando submetidas a simulações da energia elétrica utilizada para atender aos parâmetros de conforto ambiental, como temperatura, umidade e iluminação. Essa iniciativa é uma das propostas mais avançadas do Grupo de Trabalho de Edificações, criado no âmbito do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), instituído pelo Decreto nº 4.059/2001.

Iniciativas locais

Exemplos compilados:⁶ (ver detalhes de cada um deles no Anexo 1)

◆ **Normas**

Normas para instalação de Sistema de Aquecimento de Água por Energia Solar em São Paulo/SP

Experiência de uma grande capital, por meio da regulamentação de legislação em aquecimento de água por energia solar nas novas edificações.

◆ **Aquecimento Solar de Água**

Aquecimento Solar na Cidade de Belo Horizonte/MG

Experiência de aproveitamento da energia solar para aquecimento de água, sem que haja legislação específica para a aplicação da tecnologia. A adoção da tecnologia deve-se a participação e interação de diversos atores: iniciativa privada, universidades e sociedade.



Saiba mais:

Plano Nacional de Habitação – PlanHab

Um dos mais importantes instrumentos para a implementação da nova Política Nacional de Habitação. Reúne um conjunto de ações que visam atingir o seu principal objetivo: universalizar o acesso à moradia digna para todo cidadão brasileiro até 2023.

Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – Programas e Ações

Apresenta os programas e ações do Ministério das Cidades relacionadas à promoção da Habitação de Interesse Social.

⁶ Fonte: IBAM, 2009.

Cadernos do Ministério das Cidades

A série de Cadernos reúne títulos referentes à: Política Nacional de Desenvolvimento Urbano; Participação e Controle Social; Programas Urbanos; Habitação; Saneamento; Transporte e Mobilidade Urbana; Trânsito; Capacitação e Informação, editados em 2004; e Eficiência Energética em Habitações de Interesse Social, editado em 2005.

Programa de Tecnologia da Habitação – HABITARE

Objetiva contribuir para o avanço do conhecimento no campo da tecnologia do ambiente construído, apoiando pesquisas científicas, tecnológicas e de inovação, visando ao atendimento das necessidades de modernização do setor de habitação e contribuir para o atendimento das necessidades habitacionais do país.

Publicações do PROCEL EDIFICA

O site – www.procelinfo.com.br – disponibiliza publicações relacionadas aos temas: Clima Urbano, Acústica arquitetônica, Desempenho térmico, Equipamentos, Sustentabilidade, Iluminação e Ventilação natural mediante prévio cadastramento.

2.2. Saneamento Básico

Saneamento básico é definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Princípios e diretrizes setoriais

Os **princípios** e **diretrizes** que orientam a política de saneamento básico estão expressos na Lei nº 11.445/2007, que trata da Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, bem como pela Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seu decreto regulamentador nº 7.404/2010.

Esse marco jurídico, finalmente promulgado após muitos anos de debates, constitui-se não somente na definição das diretrizes para as políticas de saneamento básico no nível federal, mas emana orientações, responsabilidades e instrumentos para os níveis estadual e municipal a serem seguidas em todo o país.

Complementa-se esse conjunto com a Lei Nacional dos Consórcios Públicos, nº 11.107/2005 e seu decreto regulamentador nº 6.017 /2007. Isto porque está claro, nos vários campos do saneamento, a interdependência entre os Municípios, seja em temas como abastecimento de água e esgotamento sanitário, função



do compartilhamento territorial de bacias ou sub-bacias hidrográficas, seja na questão da disposição final de resíduos sólidos, buscando escalas de sustentabilidade para aterros sanitários ou outras atividades desse sistema para as quais, muitos Municípios isoladamente não conseguiriam manter.

A legislação define aspectos-chave para os titulares dos serviços quanto às formas de prestação de serviços, sua eventual delegação e a regulação sobre os mesmos, e estabelece exigências para a definição das políticas locais, incluindo a elaboração dos planos estaduais e municipais de saneamento básico e que deverão contemplar os princípios, os objetivos e as diretrizes nelas contidos, bem como seguir o conteúdo mínimo e os processos participativos nela indicados.

Considerando que os planos municipais ou regionais são condição *sine qua non* para o acesso a recursos da União nesse setor, e que muitos estados também replicam a mesma diretriz, verifica-se um importante momento e esforço de inúmeros Municípios na elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico. Na elaboração do Plano Municipal deve-se considerar os componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos além do manejo das águas pluviais urbanas). Salienta-se que para o componente resíduos sólidos, o art. 14 da Lei nº 12.305/2010 discrimina o conteúdo mínimo para os planos a serem realizados nas escalas nacional, estadual e municipal.

O saneamento e a estruturação do território

Os números e indicadores do saneamento básico no Brasil não deixam margem a dúvidas quanto às carências e atrasos nesse setor que se verificam em todo o país, fruto de histórica retração de investimentos e desestruturação dos sistemas de gestão, especialmente os locais.

Acredita-se que a elaboração dos planos municipais de saneamento básico, o debate das formas de gestão, eventuais concessões, sua regulação e o controle social, colaborem para a melhoria do quadro atual.

No caso do **abastecimento de água**, os índices apontam para a quase universalização do atendimento nas áreas urbanas, com raras exceções. Porém, com relação ao **esgotamento sanitário**, os dados apontam cenário bastante preocupante tanto quanto às redes de coleta quanto – e especialmente – aos sistemas de tratamento dos efluentes, quando coletados. Mesmo em regiões com maiores índices de tratamento, as situações pontuais observadas em comunidades e ocupações informais, sem redes de coleta ou não conectadas a sistemas de tratamento, comprometem os ecossistemas, a qualidade dos recursos hídricos, assim como a balneabilidade das praias e, como consequência, a saúde pública em geral.

Esgotamento Sanitário



Esgoto lançado *in natura* em cursos d'água na ausência de rede de coleta de esgoto.

Fonte: BARANDIER, 2012.



Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Barueri/SP.

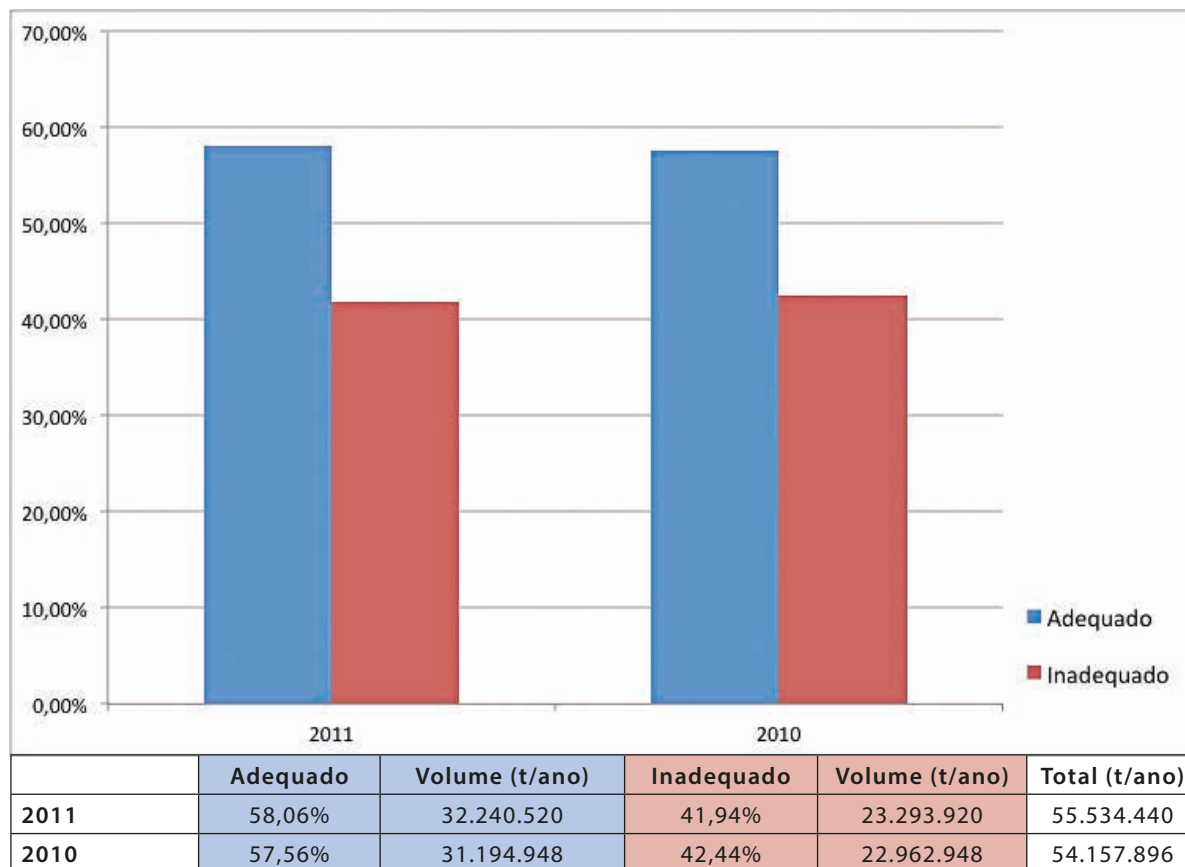
Fonte: <http://www.flickr.com>

Foto SABESP, 2010.

No caso dos **serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**, o cenário também pode ser considerado bastante grave em termos ambientais, sociais e econômicos. Apesar de avanços significativos em termos do volume de resíduos sólidos encaminhados a aterros sanitários, estes equipamentos permanecem concentrados em Municípios de médio a grande porte. O desafio persiste assim para a maioria dos Municípios brasileiros que, em geral, enfrentam limitações de ordem financeira, técnica e operacional.

Conforme pode ser observado no gráfico abaixo, em termos percentuais houve uma singela evolução na destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos (RSU), comparando-se os anos de 2011 e 2010. No entanto, em termos quantitativos, a destinação inadequada cresceu 1,4%, o que representa cerca de 23,3 milhões de toneladas de resíduos dispostos em lixões ou em aterros controlados.

Destinação final dos RSU Coletados no Brasil



Fonte: ABRELPE, 2011.

O cenário também não é muito favorável em relação à coleta seletiva. Atividade essencial para ampliar a vida útil dos aterros sanitários e promover a inclusão socioproductiva de catadores e catadoras de materiais recicláveis ao sistema de limpeza urbana, a coleta seletiva ainda é bastante restrita no país. Segundo dados do IBGE (2010), apenas cerca de 18% dos Municípios brasileiros desenvolvem alguma ação de coleta seletiva e os índices de reciclagem não ultrapassam os 2%. Contudo, o novo arcabouço legal para o setor pode alterar este cenário.

Os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305/2010, como a logística reversa, responsabilidade compartilhada e o reconhecimento explícito do catador como agente do sistema de limpeza urbana, em especial a coleta seletiva, marcam um novo patamar no campo dos resíduos sólidos. A exigência de elaboração de planos de resíduos sólidos e de que esses incluam, além da dimensão técnica operacional, também as dimensões ambiental, social e econômica, reforça a importância de se pensar a questão dos resíduos sólidos a partir da perspectiva da gestão e do planejamento. Elementos esses essenciais para assegurar a sustentabilidade das soluções almejadas.

A fim de se adequarem às diretrizes e metas das leis e instrumentos ligados ao saneamento, como a extinção dos lixões até 2014 e o encaminhamento aos locais de disposição final apenas de rejeitos, os governos federal e dos estados têm incentivado a criação de consórcios intermunicipais, tendo como base diversos estudos de regionalização que vêm desenvolvendo.

A logística reversa e a coleta seletiva, tidas como instrumentos da política, também pressupõem a responsabilidade compartilhada, neste caso pelo ciclo de vida dos produtos. Experiências recentes, ainda em desenvolvimento, apontam para a constituição de Alianças Público-Privadas (APP) entre o poder público e catadores organizados, como meio de viabilizar a implementação da coleta seletiva como uma política pública nos moldes na lei.

Os Municípios de Ilhéus, na Bahia e Manaus, no Amazonas estão inseridos no Programa APP do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) de fomento à construção de alianças locais em diferentes campos, incluindo o setor dos resíduos sólidos. A possibilidade de assegurar a responsabilidade do poder público no desenvolvimento da coleta seletiva, promover a inclusão produtiva dos catadores e atrair novos parceiros privados vem se tornado uma realidade nesses Municípios.

Coolimpa – Cooperativa de catadores em Ilhéus/BA



Coleta em grandes geradores e coleta no centro da cidade.

Fonte: IBAM, 2012.

Com referência ao **manejo de águas pluviais urbanas**, cenários graves são observados a cada incidência de maior concentração pluviométrica.

As **quatro componentes** (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como drenagem e manejo das águas pluviais urbanas) têm interfaces bastante distintas na relação com o território urbano, considerando suas características intrínsecas e dos sistemas e tecnologias que as compõem. Senão, vejamos alguns exemplos:



- As linhas naturais de drenagem urbana, compostas por uma malha de nascentes, córregos, canais e rios, em tese, são definidoras da ocupação territorial, já que se trata de marcos naturais cujo respeito implicará menores custos e transtornos com enchentes, inundações, deslizamentos etc. Os modelos de ocupação territorial, formais ou planejados ou espontâneos, ao desrespeitarem esses sistemas naturais, com canalizações, impermeabilização, deslocamentos, criaram, na maioria dos casos, recorrência de fragilidades urbanas que, com os eventos extremos associados às mudanças climáticas, têm sido evidenciadas. Tal quadro implica altos custos financeiros e sociais e exige grandes esforços para adaptação.
- Os pontos de captação de água para tratamento e distribuição a jusante de áreas ou bacias comprometidas por efluentes líquidos – esgotos sanitários ou industriais sem tratamento adequado – implicam custos cada vez maiores para sua desinfecção, maior consumo de energia e redução do potencial de mitigação dos GEE.
- A ocupação do território sem a prévia implementação das redes de esgoto e sua conexão com sistemas de tratamento – seja em parcelamentos formais ou em ocupações informais – tem degradado o ecossistema urbano e acarretado a desvalorização do território onde se assenta a ocupação, além de trazer impactos sobre a saúde pública daquela comunidade. A implantação posterior desses sistemas tem implicado, na maioria dos casos, soluções mais caras tanto na implantação como na manutenção dos sistemas.
- A ausência de previsão de espaços adequados às atividades ligadas ao manejo e disposição de resíduos sólidos (circulação, locais de entrega voluntária, galpões de beneficiamento e triagem, aterros sanitários ou centrais de tratamento de resíduos) implica a busca de áreas cada vez mais distantes nas periferias, com conseqüente aumento nos custos operacionais desses sistemas, incluindo maior consumo de energia. Por outro lado, as metas progressivas estipuladas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, de envio aos locais de disposição final apenas de rejeito e o fomento a coleta seletiva e a logística reversa, com a inserção de bens pós consumo em ciclos produtivos apontam para uma tendência futura de possível redução na demanda de espaços para tratamento e disposição final dos resíduos e concentração destas atividades em um mesmo espaço físico. O desafio posto é assegurar a remediação dos lixões, passivos ambientais presentes em todos os Municípios que inviabilizam a ocupação destes espaços para outros fins até a sua efetiva requalificação.

Em síntese, a estruturação do território, a previsão das formas e índices de ocupação pelas atividades urbanas e suas adequações, poderão ser mais adequadas em termos ambientais, com menor consumo de energia, de emissões de GEE e de custos, se considerado o conjunto dos sistemas de saneamento básico.

Para tal, torna-se fundamental a inter-relação entre os Planos Diretores elaborados sob a égide do Estatuto da Cidade e os Planos de Saneamento Básico.

Os resultados da avaliação dos Planos Diretores, elaborados pós Estatuto da Cidade, demonstram que apesar do reconhecimento da importância do acesso aos serviços de saneamento, como condição para construção de cidades mais justas, são poucos os casos que propõem estratégias para se alcançar o objetivo genérico de universalização dos serviços. Em geral, a articulação do tema com as demais políticas setoriais e com os próprios instrumentos de ordenamento do território ou de controle do uso e ocupação do solo é bastante frágil.

Vale salientar que boa parte dos Planos Diretores analisados na pesquisa foram aprovados até 2006, para atender ao prazo limite originalmente estabelecido pelo Estatuto da Cidade. Até essa data ainda não tinham sido instituídas as Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos.

Fonte: SANTOS JUNIOR; MONTANDON, 2011.

Programas e projetos voltados para a redução do consumo de energia e de emissões de GEE associados ao saneamento básico

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o país perde 40% da água distribuída pelos prestadores de serviço em relação à água produzida, cujo prejuízo abrange custos com a energia elétrica envolvidos no processo de produção.

Tem contribuído para alteração dessa realidade as ações do programa PROCEL Sanear, promovidas em conjunto com várias instituições. São objetivos do programa: o uso eficiente de energia elétrica e água em sistemas de saneamento ambiental; o incentivo ao uso eficiente dos recursos hídricos e a contribuição para a universalização dos serviços de saneamento ambiental, com menores custos para a sociedade e benefícios para a saúde humana e o meio ambiente.

As maiores emissões de GEE no saneamento básico estão associadas ao manejo e disposição final dos resíduos sólidos e ao lodo resultante das estações de tratamento de esgotos. A implantação dos aterros sanitários e eliminação dos lixões até 2014, conforme preconizado pela Lei nº 12.305/2010, a captura e queima do metano dos lixões e dos novos aterros implantados, são caminhos essenciais para reduzir essas emissões.

Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho (RJ)



Vista aérea do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, Rio de Janeiro/RJ – 1.300.000m². Encerrado em junho/2012 deixando um legado ambiental e tecnológico, com sua transformação em um polo de extração de biogás para fins energéticos.

Fonte: <http://doweb.rio.rj.gov.br>.



Vista da instalação da rede de captação de biogás do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho.

Fonte: <http://doweb.rio.rj.gov.br>.

Segundo resultados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – IBGE, 2008, apesar do número de aterros sanitários ter crescido na última década, somente 27% das cidades brasileiras dispõem desse equipamento. Como sua manutenção é cara, cada vez mais vem sendo adotado o compartilhamento de aterros sanitários entre Municípios de uma mesma região, geridos sob a forma de consórcio intermunicipal.

A geração de energia a partir do lixo, seja pela captura de gases que alimentem como combustível os caminhões e equipamentos de coleta, seja por geração de energia elétrica disponibilizada à rede interligada, é passo importante. Ao mesmo tempo, sistemas de coleta seletiva e reciclagem significam menor demanda por matéria-prima, transportes e, portanto, redução de consumo de energia, combustíveis e geração de GEE. Por seu turno, o lodo de esgotos das estações de tratamento também é importante fonte de geração de energia e sua correta destinação e aproveitamento contribui para a redução de emissões.

Iniciativas locais

Exemplos compilados:⁷ (ver detalhes de cada um deles no Anexo 1)

◆ Abastecimento de água potável

Programa de Controle de Perdas. Campinas/SP

A Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A (SANASA), empresa de economia mista de Campinas, executa um programa de controle de perdas para a redução dos gastos com energia elétrica e melhor eficiência no sistema de abastecimento.

⁷ Fonte: IBAM, 2009.

◆ Esgotamento sanitário

Água de Reuso - Estação de Tratamento de Esgotos do ABC/SABESP. São Paulo/SP

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) desenvolve o projeto denominado Água de Reuso que reaproveita as águas tratadas das Estações de Tratamento de Esgoto, entre elas a ETE do ABC de São Paulo, e que, além da questão ambiental, gera um retorno direto para a companhia de saneamento. As águas de reuso podem ser utilizadas para inúmeros fins secundários: refrigeração de equipamentos, em diversos processos industriais, em Municípios e entidades que usam a água para fins não potáveis.

◆ Manejo de resíduos sólidos

Aproveitamento de Biogás de Aterro Sanitário - Projeto NOVAGERAR. Nova Iguaçu/RJ

É o primeiro projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL registrado no Conselho Executivo da ONU. O projeto envolve a remediação do lixão da Marambaia e a implantação da Central de Tratamento de Resíduos no aterro sanitário de Adrianópolis com captação de gás e geração de energia elétrica. Também prevê benefícios socioambientais para a população do entorno do aterro e catadores do antigo lixão.



Saiba mais:

Plano Nacional de Saneamento Básico - Plansab

Eixo central da política federal para o saneamento básico, definindo metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social.

Pacto pelo Saneamento Básico

Busca a adesão e o compromisso da sociedade em relação ao processo de elaboração do Plansab e visa estabelecer um ambiente de confiança e entendimento na construção dos caminhos para a universalização do acesso ao Saneamento Básico e à inclusão social e no engajamento para o alcance dos objetivos e metas do Plansab (Resolução Recomendada nº 62/ 2008, Conselho das Cidades – ConCidades).

Ministério das Cidades: Programas e Ações

Apresenta os programas e ações do Ministério destinadas a apoiar iniciativas para redução do déficit em saneamento nas seguintes linhas: Saneamento Básico; Planejamento Urbano; Gestão de Riscos, Resposta a Desastres e Saneamento para Todos.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

O sistema é calcado em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos. Para os serviços de água e de esgotos, os dados são atualizados anualmente desde o ano de referência 1995. Em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos, os dados são também atualizados anualmente desde o ano de referência 2002.

Agência Nacional de Águas (ANA)

O site da instituição contém vários links de interesse para o tema, tais como: Atlas de Abastecimento Urbano de Água, Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos e Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas.

Ministério do Meio Ambiente (MMA): Resíduos Sólidos

O site do MMA apresenta vários links de interesse para o tema, tais como: Catadores de Materiais Recicláveis, Instrumentos da Política de Resíduos e Política Nacional de Resíduos Sólidos e Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos.

Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) prevê a elaboração de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos que tenha vigência de prazo indeterminado, horizonte de 20 anos e revisão a cada quatro anos. O Planares, em fase de consolidação, estabelece diretrizes e metas para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos a serem incorporados nos demais Planos de Resíduos Sólidos, também previstos na Política.

Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil

Instituído a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos o Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) sistematiza dados relativos aos serviços públicos e privados de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos Municípios brasileiros. Este Sistema, sob responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, deverá ser alimentado com informações oriundas, sobretudo, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

2.3. Mobilidade Urbana

A mobilidade urbana é entendida como

“a reunião das políticas de transporte e de circulação, e integrada com a política de desenvolvimento urbano, com a finalidade de proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizando os modos de transporte coletivo e os não motorizados, de forma segura, socialmente inclusiva e sustentável.”⁸

Princípios e diretrizes setoriais

Os princípios e diretrizes que orientam a política de mobilidade urbana estão expressos na Lei nº 12.587/2012, que trata da Política Nacional da Mobilidade Urbana – PNMU.

A PNMU apresenta como **princípios**:

- acessibilidade universal e o desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- equidade no uso do espaço público de circulação;
- participação e controle social nas políticas de mobilidade urbana e justa distribuição dos benefícios e ônus do uso dos meios de transporte;
- equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- eficiência e eficácia na prestação dos serviços de transporte urbano.

E como **diretrizes**:

- integração da política de transportes com políticas de uso do solo e desenvolvimento urbano;
- prioridade dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados e dos coletivos sobre os individuais;
- integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- mitigação dos custos ambientais dos deslocamentos e uso de energias renováveis e não poluentes; e
- priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado.

⁸ Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob, Ministério das Cidades

A mobilidade urbana e a estruturação do território

A estrutura viária urbana desempenha um papel fundamental na estruturação e na organização espacial e socioambiental das cidades. Deve ser concebida para atender às necessidades e aos interesses de circulação de bens e pessoas, muitas vezes distintos e conflitantes. Essa distinção se reflete na escolha dos modelos de transportes a serem oferecidos, na articulação intermodal e na hierarquização viária.

Na grande maioria das cidades brasileiras tem ocorrido um processo desordenado de adensamento e de expansão urbana, resultado de precárias ações de planejamento e controle urbano, que associadas a políticas e intervenções públicas privilegiam o uso do automóvel e não promovem o transporte público racional e de qualidade, acentuando ainda mais a desigualdade nas cidades e colaborando para a intensificação dos impactos ambientais.

O atual modelo de desenvolvimento é baseado na farta disponibilidade de combustíveis fósseis que, ao serem queimados, liberam o dióxido de carbono (CO₂) para a atmosfera, o que aumenta a sua capacidade de reter calor. O constante acréscimo de CO₂ no ambiente urbano decorre da intensa utilização de grandes quantidades de derivados de petróleo como fontes de energia para os meios de transporte e indústrias.

CO₂ no Ambiente Urbano



Emissão de CO₂ na atmosfera.

Fonte: <http://www.flickr.com>

Foto: José Hiroito Oussaki, 2012.



Poluição atmosférica resultante. Ponto mais alto de São Paulo/SP - Pico do Jaraguá.

Fonte: <http://www.flickr.com>

Foto: Rodrigo (Casca), 2007.

Aliado a esse quadro, o trânsito de pedestres, de ciclistas e de outros veículos não motorizados ou de motorização menos potente que os automóveis têm recebido pouca atenção das administrações locais, ainda que representem os modos mais utilizados pela população em muitas cidades brasileiras.

De acordo com os resultados da avaliação dos Planos Diretores, elaborados pós Estatuto da Cidade, no que diz respeito à mobilidade urbana, as diretrizes para melhorar, estimular ou priorizar o transporte público coletivo na formulação das bases dessa política setorial estão sempre presentes. Os modos não motorizados de transportes não são enfatizados no âmbito das diretrizes setoriais de mobilidade urbana.

Destacam-se, ainda, as frequentes recomendações para adoção de tarifas sociais e o tema da acessibilidade universal.

Assim como as demais políticas setoriais, vários aspectos são remetidos para planos específicos. O principal avanço identificado refere-se à perspectiva de incorporar a política de mobilidade como instrumento de universalização do direito à cidade, ainda que sem a definição de mecanismos claros para sua implementação.

Fonte: SANTOS JUNIOR; MONTANDON, 2011.

Em médio prazo, as cidades poderão apresentar uma nova realidade resultado da implantação da PNMU, uma vez que seus objetivos e diretrizes serão efetivados através dos Planos de Mobilidade Urbana – PDM, de responsabilidade dos Municípios com população acima de 20 mil habitantes.

A eficácia da implantação das medidas propostas pelo PDM será resultante do esforço de um planejamento urbano integrado no nível interdisciplinar local como de sua articulação com a política nacional e estadual, dentro do contexto de cada cidade. O sucesso também pode ser alcançado promovendo a boa governança para o desenvolvimento sustentável através da efetiva participação social em todas as etapas do processo de implantação de cada intervenção.

Programas e projetos voltados para a redução do consumo de energia e de emissões de GEE associados à mobilidade urbana

A integração da política de transportes com políticas de uso do solo e desenvolvimento urbano constitui diretriz fundamental introduzida pela PNMU para mudança de paradigma do planejamento e gestão urbana. Essa orientação nos leva a antever cenários alvissareiros em médio prazo.

Soluções de Transporte Urbano



Transportes sobre trilhos em áreas urbanas centrais de Viena e Munique (2005): alternativa comum em cidades europeias (imagens da esquerda e do centro). Ônibus biarticulado, com faixa exclusiva em corredores de transportes estruturantes: solução adotada em Curitiba/PR (2009) (imagem da direita).

Fonte: BARANDIER, 2005.



A redução de emissões, no setor de transporte urbano, resultado da priorização do transporte público sobre o individual motorizado e pelo uso de energias renováveis e não poluentes apresenta inúmeros benefícios como a melhoria na qualidade do ar e, conseqüentemente, a redução das ilhas de calor, o uso racional de recursos naturais, a redução de tempo de viagem e a redução de congestionamentos.

Essa política vai ao encontro do compromisso voluntário que o Brasil assumiu junto à ONU⁹ de reduzir as emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. Esse compromisso está expresso Lei nº 12.187/2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima. O Decreto nº 7.390/2010 prevê a elaboração de Planos Setoriais com a inclusão de ações, indicadores e metas específicas de redução de emissões e mecanismos para a verificação do seu cumprimento. Entre os Planos Setoriais de Adaptação e Mitigação encontra-se o de Transporte Público Urbano, que deverá estar concluído ainda em 2012.

O Plano Nacional de Eficiência Energética – PNEf promove alguns programas na busca da eficiência no setor de transportes. São eles: o CONPET nos Transportes, o PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores e o PBE-V – Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular.

O CONPET, desenvolvido pela Petrobras, é executado por meio dos projetos Transportar e Despoluir, estando esse último a cargo da Confederação Nacional do Transporte. O PROCONVE está sob a responsabilidade do IBAMA e o PBE-V vem sendo conduzido pelo INMETRO, em parceria com o CONPET.

Contribuem para o alcance das metas o avanço das pesquisas em busca de novas tecnologias para a mitigação de gases de efeito estufa no setor de transportes, relacionado não somente à escolha de combustíveis alternativos, como o etanol e biodiesel, mas também à melhoria da eficiência energética para redução das emissões de dióxido de carbono dos novos veículos leves, que podem ser reduzidas em até 50%¹⁰ em 2030, comparadas aos modelos atualmente produzidos.

Iniciativas locais

Exemplos compilados:¹¹ (ver detalhes de cada um deles no Anexo 1)

◆ Sistema integrado de transportes

Rede Integrada de Transporte (RIT). Curitiba/PR

A Rede Integrada de Transporte (RIT) foi implantada nos anos 1970 com a preocupação de privilegiar o transporte de massa. O sistema é reconhecido por aliar baixo custo operacional e serviço de qualidade.

⁹ Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima.

¹⁰ Ciência do Clima, MMA.

¹¹ Fonte: IBAM, 2009.

A URBS, empresa administradora do Fundo de urbanização de Curitiba, também possui ações que visam preservar o meio ambiente, tais como a medição de fumaça no escapamento e a utilização de combustíveis alternativos e medição de ruídos. Hoje o sistema está integrado com 12 Municípios da Região Metropolitana.

◆ Incentivo ao uso de transportes não motorizados

Pedala Sorocaba/SP

O Pedala Sorocaba é um programa que incentiva o uso da bicicleta como o principal meio de transporte para o trabalho e para o lazer. O programa visa uma transformação cultural da população através do fomento de políticas públicas para a conscientização e a valorização do uso da bicicleta como forma de preservação do meio ambiente e de melhoria da qualidade de vida através dos benefícios da atividade física. Visa também integrar o projeto das ciclovias no contexto urbano para a promoção da interligação entre diversas regiões da cidade.

◆ Controle de emissões veiculares

Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso. Rio de Janeiro/RJ

O Programa de Inspeção e Manutenção Veicular foi criado em 1997 mediante convênio celebrado entre a FEEMA (atual INEA – Instituto Estadual do Ambiente) e o DETRAN/RJ. O programa objetiva a manutenção dos veículos e desestimula a adulteração dos dispositivos de controle de emissões, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar e para a economia de combustível.



Saiba mais:

Programa Mobilidade Urbana

Apoia a elaboração de projetos e a implementação de intervenções viárias que priorizem e promovam os sistemas de transportes coletivos, os meios não motorizados (pedestres e ciclistas), a integração entre as diversas modalidades de transportes, bem como a implementação do conceito de acessibilidade universal.

Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Brasil Acessível

Estimula e apoia os governos municipais e estaduais a cumprirem suas prerrogativas e desenvolver ações que garantam acesso para pessoas com restrição de mobilidade aos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas, inserido no conceito de Mobilidade Urbana Sustentável.

Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil

Estimula os Governos municipais, estaduais e do Distrito Federal a desenvolverem ações que favoreçam o uso da bicicleta como modo de transporte com segurança.

Fundo Clima

É um dos instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima e se constitui em um fundo de natureza contábil vinculado ao Ministério do Meio Ambiente com a finalidade de garantir recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que tenham como objetivo a mitigação das mudanças climáticas.

Estudo Mobilize 2011: Diagnóstico da mobilidade urbana sustentável em capitais brasileiras

Trabalho realizado pela equipe do Mobilize Brasil que avaliou a mobilidade urbana em nove capitais brasileiras.

CONPET nos Transportes

Promove o aumento da eficiência no uso do óleo diesel em ônibus e caminhões.

2.4. Áreas Verdes Urbanas

Considera-se como área verde urbana “o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização” (Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA nº 369/2006).

São áreas verdes urbanas aquelas localizadas no tecido intraurbano que contam com vegetação arbórea, arbustiva e/ou rasteira, tais como as praças e os parques urbanos; os jardins botânicos e zoológicos; as Unidades de Conservação (UC) e os corredores que interligam essas áreas, assim decretados pelo poder público.

Essas áreas contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades quanto melhor forem dimensionadas e distribuídas pelo território urbano em função das características ambientais locais.

Princípios e diretrizes setoriais

A Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA foi instituída pela Lei nº 6.938/1981, atendendo à convocação da nova pauta mundial ambiental, realizada após a “Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Humano”, conhecida como Conferência de Estocolmo, realizada em 1972 na Suécia. Foi a primeira conferência global voltada para o meio ambiente, e como tal é considerada um marco fundamental para o surgimento de políticas e instituições nacionais responsáveis para a implementação de um arcabouço legal e normativo para a proteção ambiental.

A PNMA tem por objetivos a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Entre os **princípios** da PNMA, destacam-se:

- ação governamental para a manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; e
- controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras.

A lei determinou que as **diretrizes** da PNMA sejam formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos governos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), observados os seus princípios.

Essa mesma lei criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, composto por órgãos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios e define os instrumentos para a implementação da política.

Somente anos mais tarde, a Lei nº 9.985/2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (UC) – espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal.

De um modo geral, a legislação ambiental se aprimorou com a regulamentação da legislação federal nos níveis estaduais e municipais e com a institucionalização do SISNAMA nos níveis regional e local.

Cabe mencionar que as primeiras definições e delimitações para proteção das áreas de preservação permanente (APP) foram previstas no Código Florestal, Lei nº 4.771/1965. Ao longo do tempo, essa lei sofreu algumas alterações, sendo definitivamente substituída pela Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a Proteção da Vegetação Nativa.

As áreas verdes e a estruturação do território

“(…) áreas verdes estão presentes numa enorme variedade de situações: em áreas públicas; em áreas de preservação permanente (APP); nos canteiros centrais; nas praças, parques, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas; nos jardins institucionais; e nos terrenos públicos não edificadas”.¹²

As áreas verdes representam um dos condicionantes ambientais mais importantes para a estruturação do uso e da ocupação do território. Naturalmente quando se fala de áreas verdes refere-se também a outros aspectos físicos e ambientais a elas associadas, como o solo e a água.

¹² Ministério do Meio Ambiente.

O processo de formação e crescimento da maioria das cidades brasileiras não tem sido exemplar no acato a essas condicionantes. Ocorre com frequência o aterro de brejos e manguezais a título de promover a salubridade do meio urbano, a destruição de morros e dunas para material de aterro ou criação de área urbanizável, a pouca valorização paisagística e a degradação dos corpos hídricos usados para despejos sanitários e industriais, a implantação de malha viária que não respeitasse as condicionantes naturais do terreno, os cursos d'água e suas matas ciliares, além do desmatamento sem precedentes para expansão das cidades litorâneas, contribuindo para a redução da área de Mata Atlântica a cerca de 7% de sua mancha original.

Zonas de Proteção Ambiental em Natal, RN



Prática de aterro ilegal em áreas brejosas da Zona de Proteção Ambiental 8, Natal/RN.

Fonte: IBAM, 2010.



Revegetação de manguezal no estuário do rio Potengi - Zona de Proteção Ambiental 8, Natal/RN em área anteriormente ocupada por carcinicultura.

Fonte: IBAM, 2010.

Entre os resultados negativos dessas intervenções pode-se citar: a mudança da morfologia do solo; a formação de um clima urbano distinto daquele circundante à cidade; a compactação e impermeabilização do solo; a redução do nível do lençol freático; a eutrofização dos ecossistemas biótipos terrestres e aquáticos e as interferências na comunidade biótica local a partir da introdução de espécies exóticas.

As primeiras condicionantes legais à expansão urbana vieram com a edição da Lei nº 6.766/1979, que estabeleceu critérios ambientais para o parcelamento do solo urbano e percentual de reserva de áreas verdes de domínio público. Convém ressaltar que ainda assim os resultados obtidos com a aplicação da lei não podem ser considerados satisfatórios.

Programas e projetos voltados para a redução do consumo de energia e de emissões de GEE associados a áreas verdes

Após o Estatuto da Cidade a grande maioria dos Municípios elaborou e/ou atualizou seus Planos Diretores, sendo instituídas, em alguns casos, as Áreas de Especial Interesse Ambiental, as Unidades de Conservação municipais e estabelecidos critérios de uso e ocupação para a proteção das APPs.

Os resultados da avaliação dos Planos Diretores, elaborados pós-Estatuto da Cidade, indicam que a questão ambiental está presente em grande parte dos Planos Diretores, mas não há homogeneidade no tratamento do tema. A perspectiva ambiental associada aos conceitos de sustentabilidade e qualidade ambiental aparece entre os objetivos e princípios da política urbana, mas pouco se conseguiu avançar numa abordagem integrada da questão ambiental com as demais políticas setoriais.

A análise desse tema revela que apesar da incorporação de um discurso ambiental nos Planos Diretores, permanece ainda a imensa dificuldade de enfretamento dos conflitos socioambientais na formulação das estratégias de desenvolvimento urbano. Nesse sentido, as contradições entre a abordagem ambiental e a abordagem urbana estão presentes nos planos, em especial em relação às visões conflitantes no tratamento de áreas ambientais ocupadas por moradias de famílias de baixa renda.

Fonte: SANTOS JUNIOR; MONTANDON, 2011.

A ocorrência de eventos naturais e o aquecimento urbano têm levado ao reconhecimento dos serviços ambientais prestados pelas APPs na prevenção à ocorrência de desastres associados ao uso e ocupação de encostas, às enchentes, poluição das águas e assoreamento dos rios, contra inundações e enxurradas e na atenuação de desequilíbrio climático intraurbano, tais como: o excesso de aridez, o desconforto térmico e ambiental e o efeito “ilha de calor”.

Os principais programas e projetos que contribuem para a redução do consumo de energia têm sido executados no âmbito regional e local direcionados principalmente para recuperação de áreas degradadas, arborização urbana, criação de unidades de conservação e praças municipais, contenção de encostas com programas de reflorestamento e manutenção da permeabilidade do solo. Ainda assim verifica-se um grande descompasso entre essas iniciativas e aquelas a cargo dos órgãos de planejamento e gestão urbana.

Por fim, o Projeto de Lei nº 3.057/2000, denominado Lei de Responsabilidade Territorial, propõe a revisão da Lei nº 6.766/1979, ampliando a participação do Município na gestão ambiental em prol da sustentabilidade ambiental urbana, devendo ser respeitadas as competências compartilhadas entre as diferentes esferas de governo no trato das questões ambientais.

Iniciativas locais

Exemplos compilados¹³ (ver detalhes de cada um deles no Anexo 1).

¹³ Fonte: IBAM, 2009.

◆ Fomento para criação e recuperação de áreas verdes

Política Municipal de Mudanças Climáticas de Palmas/TO

A lei que dispõe sobre a Política Municipal de Mudanças Climáticas de Palmas foi o primeiro instrumento legal dessa natureza do país e objetiva regular as ações do Município em relação aos projetos na área florestal e energética, negociação e comercialização de créditos de carbono fixados nas áreas verdes especiais.

◆ Planejamento ambiental

Plano Setorial de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável de Curitiba/PR

Dentre as diretrizes para a qualificação ambiental urbana de Curitiba contidas no Plano Diretor destaca-se o Plano Setorial de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável que estabelece metas e prevê programas e ações em diversos temas como Áreas Verdes, Sustentabilidade, Unidades de Conservação, Educação Ambiental.

◆ Arborização urbana

Plano de Arborização Urbana de Goiânia/GO

O plano urbanístico de Goiânia, elaborado por Atilio Correia Lima na década de 1930 baseava-se no conceito de cidade-jardim. Porém, no decorrer do século passado, as áreas verdes foram destruídas e loteadas para a expansão urbana. Nos últimos anos, Goiânia vem tentando reverter esse processo com a implantação do Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU). Atualmente o Município apresenta o maior índice de área verde do país (94m²/hab.).



Saiba mais:

Sistema Nacional de Unidades Conservação – SNUC

É um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA. Foi concebido de forma que as UCs sejam instituídas, planejadas e administradas de forma integrada, para assegurar que amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas estejam adequadamente representadas no território nacional e nas águas jurisdicionais. Para isso, o SNUC é gerido pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal).

Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA

Tem por missão contribuir, como agente financiador para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA. Poderão se habilitar aos recursos do FNMA as instituições públicas pertencentes à administração direta ou indireta (federal, estadual e municipal), os consórcios públicos

e as instituições privadas brasileiras sem fins lucrativos que possuam atribuições estatutárias para atuarem no tema meio ambiente.

Contribuição Social e Econômica das UCs

O estudo procura demonstrar a influência das UCs no contexto econômico e aponta a importância desses espaços como geradores de oportunidades de negócios (criação e distribuição de renda) e provedores de serviços ambientais para a sociedade. Foi realizado pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com o Centro para Monitoramento da Conservação Mundial do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP-WCMC), sob a coordenação técnica de pesquisadores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o apoio técnico de GIZ e do IPEA e o apoio financeiro do DEFRA.



Parte **3** Instrumentos de planejamento e controle urbano

A Constituição Federal de 1988 (CF/88) consagrou o Município como ente federativo autônomo, com competências para legislar sobre assuntos de interesse local e suplementar a legislação federal e estadual no que couber (art. 30 incisos I e II), entre outras.

Nesse novo arranjo, além das competências próprias de cada ente da federação, foram definidos também temas de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, dentre os quais o art. 23 da CF/88 indica: proteger o meio ambiente; promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico; proteger o patrimônio histórico e cultural.

São temas que, certamente, afetam o cotidiano e a qualidade de vida dos cidadãos. Para serem bem conduzidos, dependem da cooperação entre esferas de governo e devem, também, ser tratados nos instrumentos municipais de planejamento urbano.

Destaca-se a previsão do art. 30 da CF/88 quanto às competências municipais “de promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano”, que aponta diretamente para a necessidade de o Município contar com instrumentos apropriados para a gestão urbana.

Tradicionalmente no Brasil, o planejamento e o controle do parcelamento, uso e ocupação do solo urbano vêm sendo exercidos sob a liderança dos Municípios. Atualmente, tais atividades devem, necessariamente, ser pensadas no marco do Estatuto da Cidade, que regulamentou o capítulo sobre política urbana da CF/88, e dos demais marcos reguladores das políticas setoriais que estruturam a ocupação do território, aprovados nos últimos anos.



Veja, na Parte 2 deste Guia, a Linha do Tempo que indica os principais marcos legais que devem balizar a política urbana e territorial no Brasil.

Além disso, as premissas da sustentabilidade ambiental urbana estão evoluindo no atual panorama das mudanças climáticas, pressionando gestores a tomadas de decisão mais ágeis e consequentes em relação às ações de mitigação e adaptação nas cidades, de forma a ampliar a resiliência¹⁴ das cidades em relação à ocorrência de eventos climáticos extremos.

Por que é prioritário ampliar a resiliência das cidades à ocorrência de eventos climáticos extremos?

Estudiosos das mudanças climáticas consideram tendência a maior frequência na ocorrência dos eventos climáticos extremos, como inundações volumosas, secas prolongadas, vendavais intensos e tempestades severas, entre outros, função do planeta que está se aquecendo, em razão do comprometimento da camada de ozônio pela intensificação das emissões de gases de efeito estufa (GEE). As populações mais vulneráveis aos efeitos negativos desses fenômenos são aquelas localizadas nas ocupações de planícies sujeitas as inundações (tanto costeiras quanto ao logo de rios), as ocupações em encostas ou em áreas frágeis, sob o ponto de vista ambiental, sendo fator agravante áreas com crescimento urbano desordenado ou que estão em processo de urbanização acelerada. No Brasil, é a população pobre que ocupa as áreas mais vulneráveis e, portanto, a mais sujeita às consequências das catástrofes advindas desse cenário.

“(…) O Brasil é o país em desenvolvimento mais urbano do mundo, onde mesmo pequenas e médias cidades no interior estão se urbanizando, sem o devido cuidado com a ocupação ordenada do solo urbano. As variações térmicas observadas entre as zonas urbanas e rurais podem diferir muito, tendo como causas principais a substituição da vegetação natural pelo excesso de concreto e asfalto, adensamento das edificações e ações antrópicas.

O processo de urbanização é umas das principais interferências da mudança na natureza da superfície do solo e nas propriedades atmosféricas presentes na Camada Limite Urbanos (UCL). Essa transformação resulta em mudanças dos ventos regionais, na geometria da radiação solar e da insolação e emissão de poluentes propiciando as temperaturas mais elevadas nas zonas urbanas consolidadas em comparação com as zonas periféricas ou rurais. A cidade muda o clima local.” (POLIS, 2010 apud LOMBARDO, 1985; 2010)

Fonte: POLIS, 2010 (www.polis.org.br). Adaptado do material de divulgação do Seminário Mudança Climática em Áreas Urbanas: vulnerabilidades, impactos e adaptação, realizado em novembro de 2010. PLATAFORMA POLÍTICAS PÚBLICAS E AÇÕES PARA ADAPTAÇÃO DO MEIO URBANO À MUDANÇA CLIMÁTICA.

¹⁴ Resiliência – É a propriedade de um corpo em recuperar a sua forma original após sofrer choque ou deformação. É, também, a capacidade de superar, de se recuperar das adversidades

É na perspectiva descrita no box anterior que este Guia aborda os instrumentos municipais de planejamento e controle urbano, tendo o Plano Diretor como peça estratégica para orientar o desenvolvimento urbano, apontando caminhos para que os Municípios incorporem em suas legislações urbanísticas as premissas da sustentabilidade ambiental urbana e, mais do que isso, em suas práticas de gestão, os conceitos, diretrizes e instrumentos consolidados no Estatuto da Cidade.



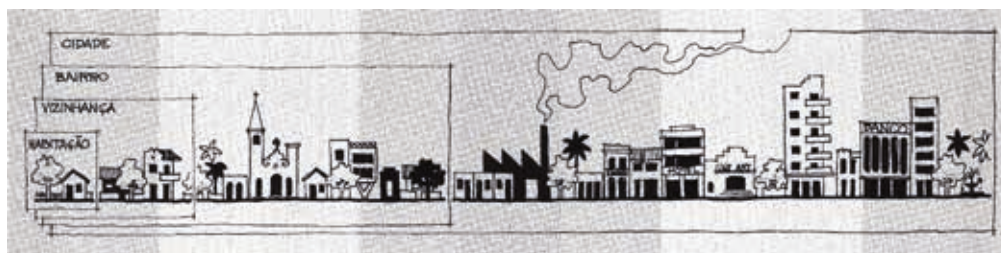
Mesmo os Municípios não obrigados por lei a elaborar o Plano Diretor têm como atribuições, entre outras, o controle do uso, ocupação e parcelamento do solo urbano e a condução do planejamento para o desenvolvimento local (CF/88, art.30), de forma identificada com princípios constitucionais de inclusão social, gestão democrática e sustentabilidade. Isto significa que tais Municípios, na medida de sua escala, complexidade e capacidades, devem ter como referência essas atribuições, com o objetivo de assegurar o direito de todos à cidade sustentável e o cumprimento de sua função social no contexto da gestão democrática.

Para tanto, são identificados no quadro a seguir os principais campos de atuação que devem nortear a ação municipal e, portanto, serem tratadas em legislação própria, independentemente de seu porte, localização ou dinamismo econômico, com o objetivo de regular a produção da cidade de modo a obter melhor qualidade ambiental urbana.

O quadro correlaciona campos de atuação (temas/problemáticas) com instrumentos municipais de planejamento e controle urbano adequados ao tratamento de cada assunto. Pretende-se, assim, subsidiar os Municípios na concepção da legislação urbanística, apoiando gestores, técnicos e outros agentes sociais nas reflexões sobre a cidade e sobre as estratégias de desenvolvimento urbano.

| TEMAS/PROBLEMÁTICAS (campos de atuação) | ATIVIDADES E INSTRUMENTOS MUNICIPAIS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE URBANO |
|--|--|
| Bases para a política urbana municipal | Plano Diretor |
| Ordenamento do território municipal | Macrozoneamento Perímetro Urbano |
| Controle da expansão urbana | Regras para parcelamento do solo urbano Regras para revisão de perímetro urbano |
| Controle do uso e ocupação do solo | Zoneamento Urbano e Parâmetros Urbanísticos Zonas Especiais de Interesse Social e Ambiental Instrumentos previstos no Estatuto da Cidade |
| Controle das atividades de construção | Código de Obras e Edificações |
| Aplicação da norma e monitoramento | Licenciamento e Fiscalização Sistema de Informações |

As temáticas indicadas sugerem a necessidade de se formular estratégias de intervenção e regulação em diferentes escalas: a escala do território; a escala urbana; a escala da vizinhança; a escala do edifício. Nas cidades maiores, essas relações tendem a ser mais complexas, bem como as formas de aplicação dos instrumentos de planejamento urbano.



Fonte: SANTOS, 1988.

A correlação entre os campos de atuação e os instrumentos ou atividades configura apenas uma referência para auxiliar a reflexão e a tomada de decisão sobre os problemas urbanos, o papel dos Municípios e o que deve ser regulado em benefício da coletividade. Ressalta-se que o quadro proposto tem, tão somente, caráter didático, em que a subdivisão dos assuntos pretende tornar mais clara a diversidade de questões relacionadas ao planejamento urbano. Sem dúvida, todas elas estão inter-relacionadas.

Variadas são as formas de organização da legislação e, sobretudo nos Municípios de menor porte e complexidade pode ser mais adequado tratar o conjunto de temas até mesmo em uma única lei. É possível também, dependendo de como cada lei for estruturada, que alguns temas, problemáticas ou instrumentos demandem regulamentações específicas para serem aplicados. O modo de organizar a legislação, então, dependerá, sempre, da realidade urbana de cada Município e das condições institucionais locais, que determinarão as alternativas mais adequadas para estruturação dos marcos normativos.



O mais importante, certamente, é compreender que o planejamento urbano no Brasil envolve diversas problemáticas e dispõe de um conjunto amplo de instrumentos para enfrentá-las, que devem conformar um sistema articulado de normas a fim de orientar a ação pública, bem como estabelecer as condições para atuação do setor privado e dos cidadãos nos processos de construção das cidades. De modo geral, consideraram-se cinco leis básicas, tradicionalmente presentes nas administrações locais, essenciais para que o Município possa exercer o seu poder de polícia administrativa no controle urbanístico e realizar a gestão urbana e territorial:

- Plano Diretor;
- Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano; e
- Lei de Perímetro Urbano;
- Código de Obras e Edificações.
- Lei de Parcelamento do Solo Urbano;

Para melhor garantir a coerência das normas urbanísticas, é recomendável que sejam elaboradas ou revistas simultaneamente.



A seguir, cada um dos campos de atuação é apresentado juntamente com os aspectos essenciais dos instrumentos municipais de planejamento urbano correspondentes. Cabe observar, entretanto, que o presente Guia Técnico não pode pretender esgotar os assuntos, tratando-os no limite da compreensão de caráter geral, válida para qualquer Município brasileiro.

A forma de sistematização desse conteúdo oferece subsídios para que cada Município possa se municiar para discutir as alternativas para a política urbana local, reconhecendo os avanços alcançados com a CF/88 e o Estatuto da Cidade, mas também alguns dos desafios, que não são poucos, postos para os Municípios que pretendem interferir na lógica de produção de cidades no Brasil¹⁵.

1. Bases para a Política Urbana Municipal

A CF/88 definiu o Plano Diretor, aprovado em lei municipal, como “o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana”. Trata-se, portanto, do instrumento municipal que deverá orientar a elaboração e aplicação de todos os demais instrumentos de regulação da produção e reprodução da cidade, bem como de programas e projetos públicos que impulsionam o desenvolvimento urbano.

O Plano Diretor deve, antes de mais nada, estabelecer os princípios e diretrizes que irão pautar a gestão urbana nas suas múltiplas vertentes, oferecendo as referências essenciais para garantir a articulação e a coerência das políticas setoriais que estruturam o processo de ocupação do território.

Esse instrumento, porém, decorre de uma tradição de planejamento fundada no pretense conhecimento técnico totalizante, baseado, sobretudo, nas concepções higienistas e funcionalistas das cidades, que não respondem aos desafios da realidade urbana brasileira. Assim, é fundamental compreender o Plano Diretor nos marcos da CF/88 e do Estatuto da Cidade, que conferem a este instrumento novos conteúdos e, consequentemente, a todos os demais instrumentos de planejamento urbano.

Após a CF/88 e o Estatuto da Cidade não é mais aceitável conceber o Plano Diretor como um instrumento meramente técnico. Ao contrário, deve ser elaborado de forma participativa, na interlocução com a sociedade e de modo a favorecer a gestão democrática das cidades, o que lhe atribui dimensão estratégica e qualidade de espaço político para celebração de compromissos com o desenvolvimento sustentável de parte a parte – governo e sociedade. Na nova ótica, recebe a alcunha de Plano Diretor Participativo.

¹⁵ Esta publicação tem como referência o *Guia Técnico Planejamento Urbano e o Uso Eficiente de Energia Elétrica*, lançado em 1999, no âmbito da parceria entre IBAM e ELETROBRAS PROCEL. Na versão atual, o Guia foi reestruturado, porém parte do conteúdo original foi aproveitada, em especial no que se refere às recomendações contidas nesta Parte 3. Assim, foram reproduzidos fragmentos de texto e imagens que constavam da edição de 1999, desenvolvida sob a coordenação da arquiteta Nídia Inês Albessa de Rabi.



Fonte: IBAM.

Nessa perspectiva, o Plano Diretor Participativo atualmente é entendido como o instrumento balizador e impulsionador de um processo contínuo de planejamento urbano, em permanente implementação das diretrizes e ações nele previstas, cujo monitoramento dos impactos, decorrentes de sua materialização, permite estabelecer condições favoráveis para reorientar as ações de planejamento, quando necessário, ou novas formulações frente à evolução da dinâmica urbana local.

1.1. Estatuto da Cidade e Plano Diretor Participativo

Pouco mais de uma década após a promulgação da CF/88 foi aprovado o Estatuto da Cidade, regulamentando os artigos 182 e 183 sobre Política Urbana, estabelecendo diretrizes gerais, definindo condições e critérios para elaboração e aplicação, pelos Municípios, dos variados instrumentos, tradicionalmente utilizados pelas administrações locais e outros novos.

O Capítulo III do Estatuto da Cidade, dedicado especificamente ao Plano Diretor, reúne os dispositivos que esclarecem e orientam sobre:

- a integração do Plano Diretor ao planejamento municipal e aos instrumentos orçamentários;
- a abrangência do Plano Diretor, que deve compreender o território do Município como um todo;
- a necessidade de revisão periódica do Plano Diretor, no mínimo, a cada dez anos; e
- o processo de elaboração do Plano Diretor, que deve garantir a participação social.

A CF/88 estabelece a obrigatoriedade de elaboração do Plano Diretor para as cidades com mais de 20 mil habitantes, porém o Estatuto da Cidade estende essa obrigatoriedade também aos Municípios que, mesmo com população menor, se enquadrem em pelo menos uma das seguintes situações:

- integrante de região metropolitana;
- onde se pretenda aplicar o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios;
- integrante de área especial de interesse turístico;

- inserido na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;
- incluído no Cadastro Nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos¹⁶.

O Estatuto da Cidade estabelece, ainda, o conteúdo mínimo¹⁷ do Plano Diretor que envolve:

- a delimitação das áreas urbanas para aplicação do parcelamento, edificação ou utilização compulsórios;
- as disposições para aplicação de instrumentos regulamentados no Estatuto da Cidade – Direito de Preempção; Outorga Onerosa do Direito de Construir ou de Alteração de Uso; Operação Urbana Consorciada; Transferência do Direito de Construir –, consideradas as especificidades locais;
- as orientações para estruturação de um sistema de acompanhamento e controle da implementação do Plano Diretor e, de modo mais amplo, da própria gestão urbana e territorial.

A Lei Federal no 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil orientando sobre a organização institucional para o monitoramento de desastres, promove alterações importantes no Estatuto da Cidade relativas ao conteúdo dos Planos Diretores e demais instrumentos de planejamento urbano. Destacam-se dois aspectos principais:

- a ampliação do conteúdo mínimo dos Planos Diretores em “Municípios incluídos no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos”;
- a definição de conteúdo mínimo para leis municipais que pretendam promover a ampliação do perímetro urbano.

Tão importante quanto a delimitação do conteúdo mínimo do Plano Diretor ou a regulamentação de instrumentos de planejamento para fazer frente aos problemas e complexidade das cidades contemporâneas foi a definição, no Estatuto da Cidade, das diretrizes gerais da política urbana.

Tais diretrizes explicitam de modo claro os grandes desafios e conflitos das cidades brasileiras e do processo de urbanização. São as referências essenciais para orientar o planejamento e a gestão urbana em todos os Municípios brasileiros com o objetivo, conforme o próprio Estatuto da Cidade, de “ordenar o pleno desenvolvimento das **funções sociais da cidade e da propriedade urbana**”.

¹⁶ Incluído no texto do Estatuto da Cidade pela Lei Federal no 12.608/2012.

¹⁷ A Resolução 34 do Conselho das Cidades, de 1º de julho de 2005, contém orientações e recomendações quanto ao conteúdo mínimo do Plano Diretor.

De modo geral, é possível dizer, resumidamente, que as diretrizes consagradas no Estatuto da Cidade, sendo a base para elaboração dos Planos Diretores Participativos e para a estruturação das políticas urbanas locais, visam à:

- garantia do direito a cidades sustentáveis, o que implica o acesso à terra urbanizada;
- integração das políticas urbanas setoriais no território;
- preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental;
- recuperação pública da valorização fundiária decorrente do processo de urbanização;
- gestão democrática da cidade e controle social na implementação da política urbana.

2. Ordenamento do Território Municipal

Embora seja efetivamente na área urbana que o Município exerça seu papel regulador e fiscalizador sobre o aproveitamento do solo, é fundamental, para o planejamento urbano, a compreensão do território municipal como um todo.

É a partir do entendimento das interações entre áreas urbanas e não urbanas, da distribuição espacial da população e atividades econômicas, da inserção regional do Município, dos valores culturais e ambientais a serem protegidos, que se deve traçar as estratégias gerais para o desenvolvimento local, visando à integração das políticas públicas e, conseqüentemente, bem orientar a política urbana.

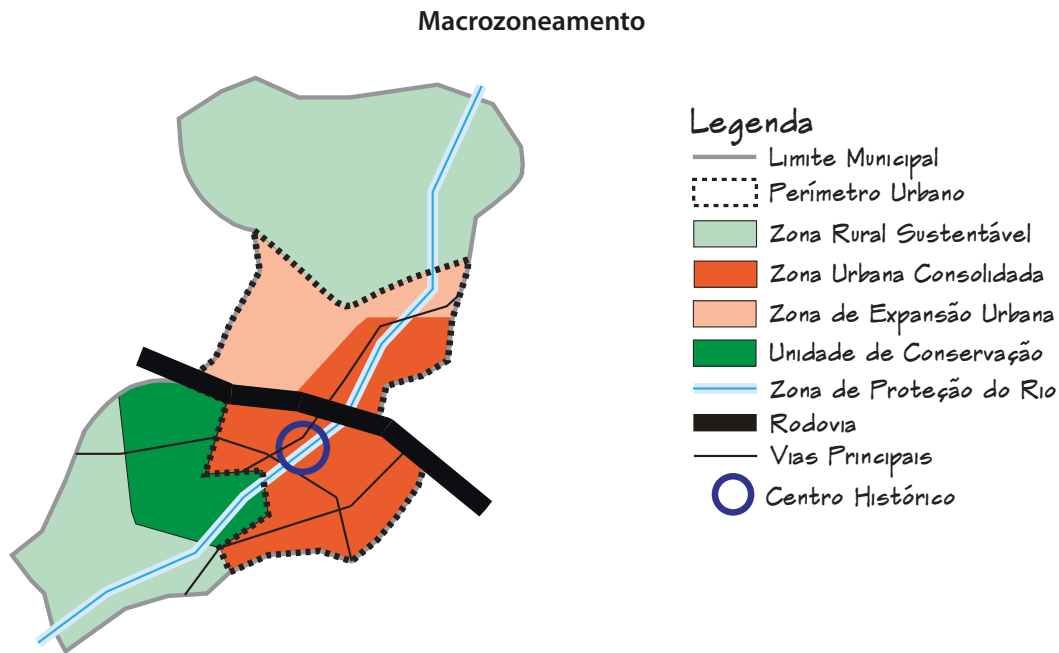
Para tratar dessas questões, dois instrumentos são extremamente importantes para o Município: o **macrozoneamento** e o **perímetro urbano**. É a partir deles que se começa a esboçar como serão implementadas as diretrizes da política urbana na realidade de cada Município, considerando as características próprias de cada território.

Macrozoneamento

O macrozoneamento refere-se à subdivisão do território municipal em áreas para as quais são definidas intenções específicas¹⁸. O instrumento busca estruturar as diretrizes para as diferentes parcelas do território, identificando as áreas aptas à urbanização, as áreas destinadas a atividades não urbanas, para produção econômica e para preservação.

¹⁸ Há Municípios que adotam o termo “macrozoneamento” para caracterizar também um tipo de subdivisão das áreas urbanas para efeitos de planejamento. Neste Guia, a utilização do termo está associada ao ordenamento do território municipal como um todo, incluindo áreas urbanas e não urbanas.

Muitos Planos Diretores elaborados pós-Estatuto da Cidade buscaram valorizar esse instrumento, pois através dele é possível revelar o território municipal, suas diferenças internas e singularidades, o que, em vários casos, pode ter sido determinante para a definição de critérios para delimitação ou revisão dos perímetros urbanos.



Ficha-síntese

Macrozoneamento

Finalidade

O macrozoneamento é a referência territorial municipal que embasa e organiza os objetivos e estratégias do Plano Diretor.

Objetivos

- Estabelece um referencial espacial para o uso e a ocupação do solo.
- Circunscreve o perímetro urbano, ou seja, a área em cujo interior valem as regras de controle urbanístico.
- Define as grandes áreas de interesse de uso ou as zonas onde se pretende incentivar, coibir ou qualificar a ocupação.

Requisitos

Compatibilidade entre a capacidade da infraestrutura instalada, as singularidades socioculturais, as potencialidades de desenvolvimento econômico, as condições do meio físico, as

necessidades de preservação ambiental e de patrimônio histórico e as características de uso e ocupação existentes.

- Dados de geomorfologia e identificação de áreas de risco.
- Dados relativos ao ecossistema.
- Dados relativos ao atendimento da área urbana pela infraestrutura.
- Dados relativos às características de uso e ocupação existentes e vetores de expansão.
- Dados relativos ao preço da terra.

Perímetro Urbano

O perímetro urbano está atrelado ao macrozoneamento e, pode-se dizer, é parte dele. Mas a definição do perímetro urbano requer atenção especial. Trata-se do instrumento que estabelece a distinção entre áreas urbanas (e de expansão urbana) e rurais ou não urbanas, e configura-se como referência fundamental para o enquadramento das propriedades imobiliárias no regime jurídico e tributário. Do ponto de vista do planejamento urbano e do desenvolvimento local, o perímetro urbano representa uma decisão estratégica sobre o território.

É recomendável que os dois instrumentos, o macrozoneamento e o perímetro urbano, estejam detalhados e com sua delimitação descrita no Plano Diretor, pois é com base neles que todos os demais instrumentos da política urbana serão concebidos e aplicados.

2.1. Ordenamento do território municipal no marco do Estatuto da Cidade

Cabendo exclusivamente ao Município fixar os limites do perímetro urbano em seu território, as áreas nele incluídas devem caracterizar-se como aquelas aptas a serem loteadas e ocupadas para fins urbanos, sendo então submetidas às determinações estabelecidas pelo conjunto da legislação urbanística vigente.

DIREITO DE PROPRIEDADE E DIREITO DE CONSTRUIR NA LÓGICA DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE – suporte legal

1. Constituição Federal de 1988: DIREITO DE PROPRIEDADE E FUNÇÃO SOCIAL

TÍTULO II - Dos Direitos e Garantias Fundamentais

CAPÍTULO I - Dos Direitos e Deveres Individuais e Coletivos

XXII - é garantido o direito de propriedade;

XXIII - a propriedade atenderá a sua função social;

2. Código Civil: DIREITO DE CONSTRUIR E DIREITO DE VIZINHANÇA

Fundamentado no direito de propriedade – o art. 1.228 reconhece ao proprietário o poder legal de usar, gozar e dispor dos seus bens, podendo levantar em seu terreno as construções que lhe aprouver, entretanto, o direito de construir não é absoluto, o art. 1.299 o limita ao ressaltar o direito dos vizinhos e os regulamentos administrativos.

O art. 1.277 indica a relatividade do direito de propriedade e do de construir ao estabelecer que o proprietário ou inquilino tem o direito de impedir que o mau uso da propriedade vizinha possa prejudicar a sua segurança, sossego e saúde. Teoria da normalidade – em que só é lícito o uso regular do imóvel pelo proprietário, sem excesso ou abuso na fruição de seus direitos. A liberdade de construir é a regra – limitações e restrições são expressas em lei ou regulamento.

“No poder levantar em seu terreno as construções que entender, está consignada, para o proprietário, a regra da liberdade de construção; na proibição do mau uso da propriedade está o limite dessa liberdade. A normalidade do direito de construir se traduz no respeito ao direito dos vizinhos e às prescrições administrativas.” (MEIRELLES, 2005).

3. Constituição Federal de 1988: PODER DE POLÍCIA ADMINISTRATIVA

Antes da CF/88, a regulação da matéria urbanística pelo poder local se dava por mera delegação de outras esferas de governo, por afetarem mais de perto os interesses locais. A CF/88 reconhece o Município como ente atuante da federação, atribuindo-lhe autonomia pela delegação de competências. O art. 30 atribui competência ao Município para legislar sobre assuntos de interesse local, para complementar a legislação federal e estadual e para promover o adequado ordenamento do solo urbano, mediante o controle do seu parcelamento, uso e ocupação, assegurando o poder de polícia administrativa do Município fundamentado no interesse social, para restringir e condicionar o uso e gozo dos bens e direitos individuais, especialmente os de propriedade, em benefício do bem-estar geral.

Direitos e garantias fundamentais (art. 5º) – o direito de propriedade é submetido ao cumprimento da função social. Art. 182 estabelece que a propriedade cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor.

“...as limitações ao direito de construir não decorrem apenas do Código Civil...a CF/88, ao condicionar o direito de propriedade ao cumprimento de sua função social, apresenta nova concepção do direito de construir, que fica subordinado também às imposições legais decorrentes do Plano Diretor...e não apenas às restrições relativas à proibição do mau uso da propriedade.”

“Do embate entre o individual (propriedade-direito) e o social (propriedade-função) resultou a composição de interesses, numa síntese feliz em que se conciliaram as prerrogativas do indivíduo com as exigências da sociedade, para uma melhor justiça distributiva.” (MEIRELLES, 2005).

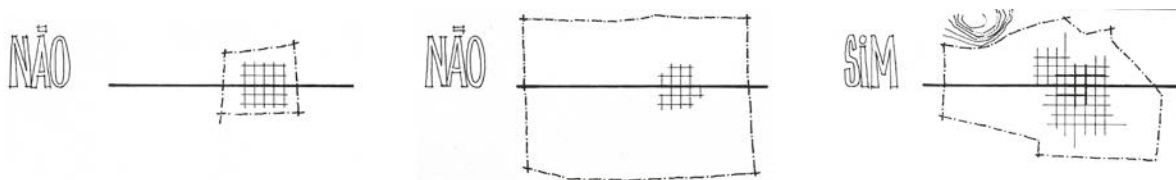
Entretanto, a definição, no art. 40 do Estatuto da Cidade, de que o Plano Diretor “deverá englobar o território do Município como um todo” reforça esse instrumento (Plano Diretor) como aquele que deve traçar as diretrizes de ordenamento do território municipal. Nessa perspectiva, a compreensão do Município como um todo se apresenta como condição relevante para delimitação das áreas aptas à urbanização e, conseqüentemente, para definição de critérios específicos para ocupação das mesmas.

No marco do Estatuto da Cidade, a delimitação do perímetro urbano passa a estar mais claramente associada a decisões essenciais do planejamento urbano e da gestão do território municipal, não devendo mais resultar de decisões pontuais, isoladas, ou descoladas da visão mais ampla de planejamento.

Dentre as diretrizes estabelecidas no Estatuto da Cidade, três delas merecem destaque com relação à delimitação do perímetro urbano:

- Diretriz IV: planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.
- Diretriz VII: integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência.
- Diretriz XII: proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

O perímetro urbano deve, assim, resultar das decisões sobre para onde se deseja orientar a expansão da cidade e de como deverá se dar essa expansão – pela ampliação da malha urbana ou pelo adensamento das áreas já urbanizadas. São decisões estratégicas no que diz respeito ao direcionamento do processo de urbanização, à gestão ambiental e ao desenvolvimento econômico local. É preciso atenção para que o perímetro urbano não seja subdimensionado nem superdimensionado. Num caso e noutro, pode se ter conseqüências negativas para o desenvolvimento urbano e para a qualidade da cidade.



Fonte: SANTOS, 1988.

Ampliação do perímetro urbano e a Lei Federal da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

A Lei Federal nº 12.608/2012, citada anteriormente, inclui no Estatuto da Cidade um conjunto de dispositivos para balizar o Município na eventual decisão de ampliar seu perímetro urbano. O atual artigo 42-B do Estatuto da Cidade relaciona a ampliação do perímetro às seguintes preocupações a serem tratadas na lei que o instituir:

- restrição à ocupação de áreas sujeitas a desastres naturais;
- orientação à implantação da infraestrutura urbana em novas áreas a serem ocupadas para fins urbanos;
- definição de parâmetros urbanísticos que possibilitem a diversidade de usos;
- previsão de áreas para habitação de interesse social;
- proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural;
- adoção de mecanismos que permitam captura da valorização fundiária no processo de transformação rural-urbano.

Todas elas são preocupações que, de certo modo, já estavam postas pelo Estatuto da Cidade e nos processos de elaboração dos Planos Diretores. Pela nova lei, porém, passam a constituir o conteúdo mínimo de projetos para ampliação do perímetro urbano pelos Municípios.

Ficha-síntese

Perímetro urbano

Finalidade

- **Planejamento municipal** – delimita as áreas urbanas do Município incluindo as já consolidadas ou urbanizadas e as áreas de reserva para expansão.
- **Controle urbanístico** – define o universo de aplicação da legislação urbanística e de fiscalização, ao caracterizar as áreas passíveis de ocupação urbana.
- **Proteção ambiental** – previne quanto à ocupação de áreas frágeis, de risco ou passíveis de degradação por atividade urbana (pela sua exclusão do perímetro) ou, por outro lado, promove a proteção de áreas de mananciais ou com propriedades ecológicas, próximas ou inseridas na malha urbana, caracterizando-as como zonas de interesse especial e servindo como áreas de descompressão urbana ou de lazer.
- **Tributação** – ao diferenciar o território entre urbano e rural, atende ao preceito do código tributário nacional (art. 32), diferenciando o universo de cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU (municipal) e do Imposto Territorial Rural – ITR (federal).

Requisitos

A Lei de Perímetro Urbano deve incluir uma **planta referenciada e a descrição dos elementos geográficos e físicos** para permitir a perfeita materialização da linha imaginária de perímetro das áreas urbanas (acidentes geográficos, vias, limites de propriedades), evitando-se linhas secas.

O perímetro **pode ser descontínuo** e incluir diversas áreas urbanas como sede de Distritos e povoados, bem como áreas industriais e loteamentos clandestinos ou irregulares para fins de regularização.

Análises e avaliações

- As tendências de crescimento populacional x a qualidade e a quantidade de área de expansão a ser incluída.
- A inclusão de novas áreas de expansão que não representem a desestruturação da atividade rural ainda produtiva.
- As estratégias para o desenvolvimento do Município x as demandas por habitação e localização de atividades econômicas.
- As características da ocupação x os vazios urbanos existentes.
- As direções para a indução do crescimento x os problemas de transporte.
- Dados relativos às características de uso e ocupação existentes e vetores de expansão.
- Dados relativos ao preço da terra.

Perímetro Urbano e a dimensão ambiental

- Incorporar áreas cuja característica do solo permita o uso de solução de esgotamento sanitário através de fossa sem prejuízo do solo ou das águas subterrâneas.
- Incorporar áreas com topografia que facilite a implantação das redes e escoamento por declividade.
- Incluir áreas de expressão paisagística efetivamente ou potencialmente utilizáveis mantendo suas características.
- Evitar ocupar áreas no entorno ou à montante de aquíferos e mananciais com potencial para o abastecimento.

Efeitos

A modulação do dimensionamento do perímetro urbano diferencia-se de cidade para cidade. Depende da avaliação de diferentes variáveis quanto à dinâmica urbana e do mercado imobiliário locais, do cálculo da relação quantitativa entre lotes e glebas vagas em áreas urbanizadas e potencial de alocação da população e suas projeções de crescimento, das pressões pela ocupação urbana e atendimento das demandas em habitação, em especial a de interesse social, da associação integrada

com os parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, da programação de investimentos em infraestrutura e preservação ambiental, das possibilidades fisiográficas do território, dos suportes territoriais da economia local nos meios urbanos e não urbanos do Município, para citar alguns dos importantes fatores envolvidos em um estudo consequente do perímetro urbano.

Trata-se, ao final das contas, da valoração da terra, da distribuição e recuperação equânime dos investimentos públicos, da orientação socialmente benéfica dos investimentos privados, em suma, da sustentabilidade do desenvolvimento urbano em salvaguarda da qualidade de vida da população e da prosperidade socialmente justa da cidade.

O quadro a seguir contém algumas pistas, mas também alguns alertas, quanto aos riscos envolvidos nas situações de sub ou superdimensionamento do perímetro urbano.

| SUBDIMENSIONAMENTO | SUPERDIMENSIONAMENTO |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Adensamento Pode induzir ao adensamento da cidade. A qualidade ambiental urbana do adensamento depende dos parâmetros urbanísticos de parcelamento, uso e ocupação do solo. Um efeito do subdimensionamento pode ser a ocupação irregular de áreas fora do perímetro urbano, ou a ocupação de áreas impróprias ou de proteção dentro da malha urbana. • Custo do solo O subdimensionamento do perímetro per se não provoca necessariamente a elevação do custo do solo. Depende das demandas e pressões das dinâmicas urbanas locais. O adensamento da ocupação do solo, sim, tende a produzir esse efeito. • Otimização da infraestrutura Em princípio, o subdimensionamento leva à otimização da infraestrutura, mas também pode resultar na sobrecarga nas redes existentes. • Eliminação dos vazios O subdimensionamento do perímetro urbano tenderia a pressionar a ocupação dos vazios, desde que a questão fosse tratada em associação com os instrumentos de combate à especulação imobiliária previstos no Estatuto das Cidade. | <ul style="list-style-type: none"> • Dispersão O superdimensionamento do perímetro urbano tende a contribuir para a dispersão da ocupação e para maiores exigências dos investimentos em infraestrutura. • Custo do solo O custo do solo está relacionado com a oferta de áreas infraestruturadas. O simples aumento do perímetro não produz de redução do preço da terra. Na verdade, tende a promover sua elevação, em especial nas áreas periféricas. • Dispersão de demandas e formação de vazios urbanos Maior oferta de áreas possíveis para parcelamento distantes da malha consolidada da cidade induz à dispersão das demandas por urbanização, que é cara, e esbarra nos limitados recursos públicos disponíveis, no risco de implantação de loteamentos desconformes pelo investidor privado e na formação de grandes vazios. |

2.2. Instrumentos para ordenamento do território municipal e desafios para sua aplicação

Os desafios para aplicação dos instrumentos de ordenamento do território municipal referem-se, antes de mais nada, à sua própria concepção. Ou seja, pensar a política de desenvolvimento local e urbano a partir de uma perspectiva territorial integradora e sustentável.

Sempre foi lugar comum uma lei de perímetro urbano ser concebida tendo como perspectiva a expansão da área urbanizável, o que muitas vezes tem contribuído para urbanizações descontínuas e processos de esvaziamento de áreas infraestruturadas para ocupação das fronteiras da urbanização.

A transformação de uma propriedade rural em urbana representa uma mudança muito importante, que afeta a vida de todos, pois interfere em todo o equilíbrio urbano-ambiental-econômico de uma região. A cidade não pode crescer pela simples agregação de novas áreas sem a avaliação dos impactos decorrentes.

Entender o perímetro urbano no âmbito das definições das estratégias para o território municipal como um todo pressupõe uma lógica para pensar esse instrumento diferente da que vem sendo tradicionalmente adotada pelos Municípios brasileiros. O perímetro urbano passa a não ser determinado apenas pelas demandas exclusivamente urbanas, **mas, numa via de mão dupla, definido também pelas intenções traçadas para as áreas não urbanas.** É o resultado das estratégias territoriais mais amplas estabelecidas no Plano Diretor expressas, por exemplo, por meio do macrozoneamento.

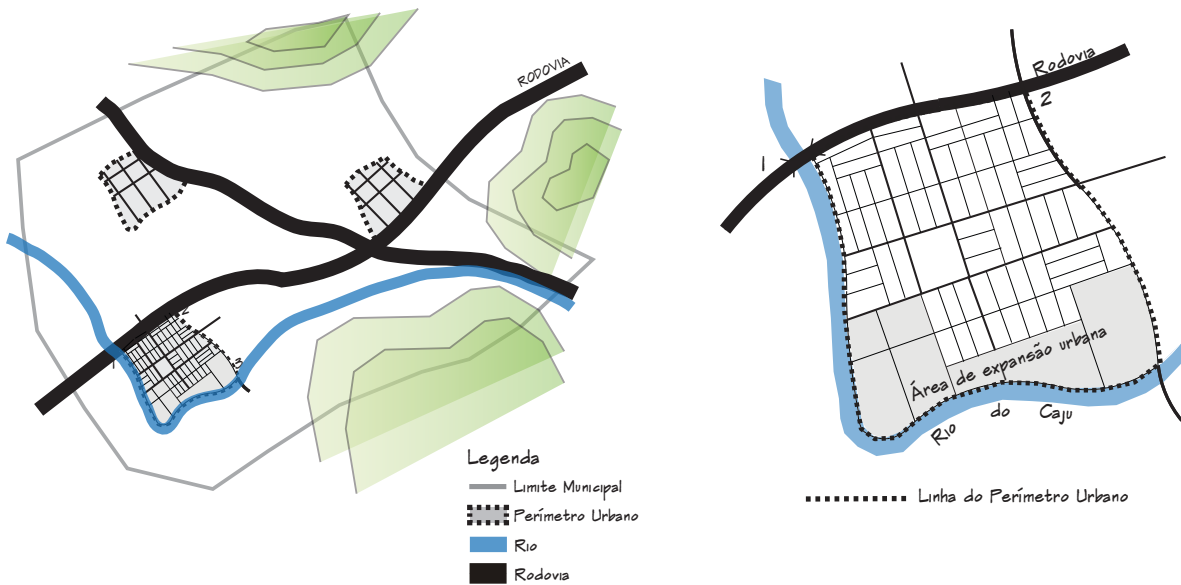
Ou seja, a decisão de não expandir o perímetro urbano, por exemplo, e admitir maior adensamento, poderia ser determinada pela decisão de proteger áreas de interesse ambiental, de garantir a reserva de áreas para a produção agrícola, entre outros casos.

Na implementação da política urbana configura-se como desafio geral garantir que áreas localizadas fora de perímetro urbano não sejam ocupadas para fins tipicamente urbanos. Para tanto, é necessário, antes de mais nada, que áreas inseridas no perímetro urbano estejam claramente identificadas.

É fundamental que o traçado do perímetro urbano seja marcado sobre um mapa do Município, com a utilização de pontos referenciais ou acidentes geográficos que facilitem sua visualização.



Perímetro Urbano

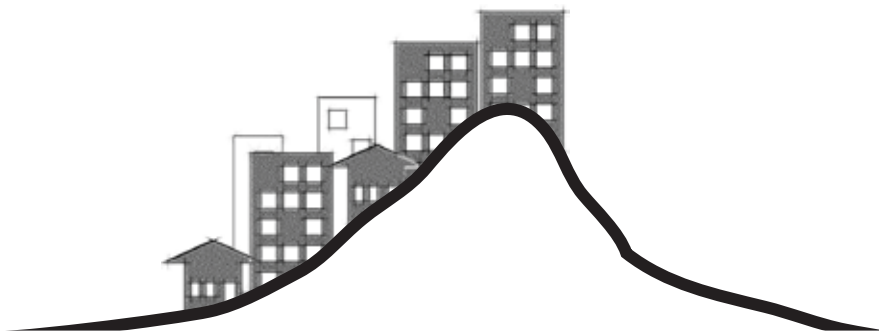


2.3. Recomendações para elaboração do macrozoneamento e delimitação do perímetro urbano

Duas questões devem ser consideradas com muito cuidado na definição dos perímetros urbanos: a escolha das áreas e a quantidade de área de expansão urbana a ser incluída em seu interior. A escolha das áreas de expansão urbana deve considerar a direção dos vetores existentes, avaliando em cada caso se é mais adequado inibi-los ou fomentá-los, além dos condicionantes topográficos, climáticos, localização dos usos nas áreas urbanas consolidadas e as possibilidades de expansão das infraestruturas.

Entre os critérios a serem observados destacam-se:

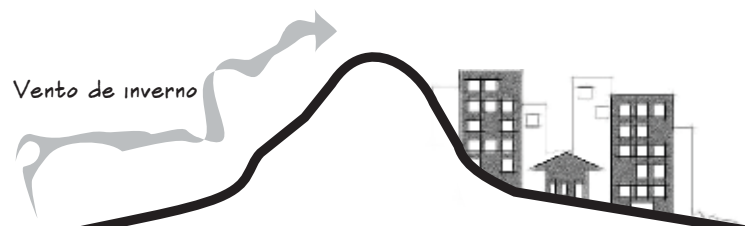
- as declividades acentuadas não são recomendadas para ocupação, pois dificultam o acesso dos serviços públicos e aumentam o custo da infraestrutura;



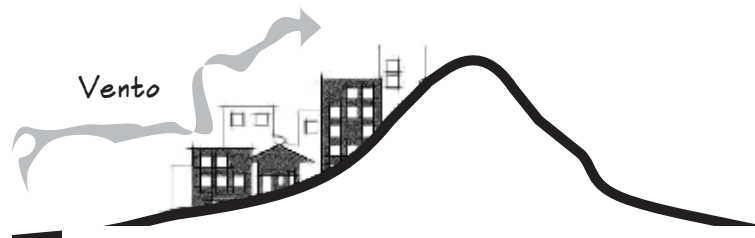
- os fundos de vale devem ser evitados em alguns casos. A elevação da temperatura decorrente da falta de ventilação nos vales estreitos ocasiona o desconforto no ambiente urbano e o maior consumo de energia elétrica nas regiões quentes;



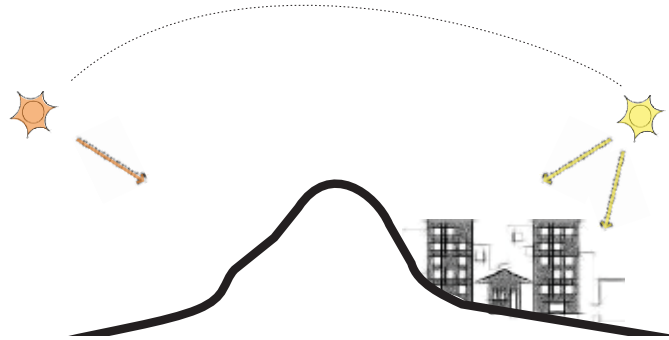
- as encostas podem ser aproveitadas para proteger as áreas urbanas do ar frio em regiões com inverno rigoroso;



- as encostas podem também ser aproveitadas em regiões com verão rigoroso para reduzir temperaturas;



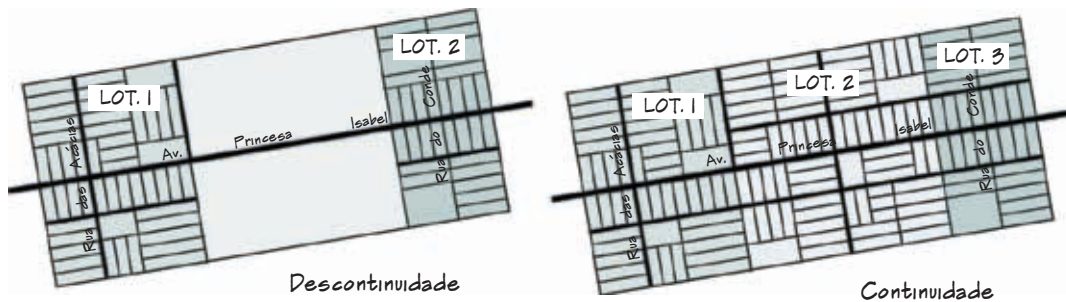
- a latitude e a incidência de insolação nas áreas de encosta podem ser fatores determinantes da escolha do sítio a ser ocupado. Preferir o sol da manhã ao sol da tarde é melhor opção nas áreas de climas quentes. O sol da tarde eleva a temperatura no ambiente urbano e dar preferência ao sol da manhã é uma forma de evitar o consumo de energia necessária para climatização artificial dos imóveis;



- aproveitar as massas de água existentes também pode ser uma medida adequada, pois a existência de um recurso hídrico, quando localizado na direção dos ventos predominantes, ajuda a umidificar as áreas de clima seco e estabelece um ritmo natural de ventos cotidianos diurno (do recurso hídrico para a terra) e noturno (da terra para o recurso hídrico);



- sempre que possível deve-se garantir a continuidade do tecido urbano. A continuidade proporciona maior eficiência na utilização dos equipamentos urbanos, redução do consumo de energia nos transportes públicos e redes de serviços urbanos.



3. Controle da Expansão Urbana

A expansão das cidades, por meio da ampliação da malha urbana, é determinada, inicialmente, pelo processo de parcelamento do solo urbano que transforma áreas rurais, ou não urbanas, em áreas destinadas a usos urbanos. A subdivisão da gleba rural em lotes urbanos, ou mesmo a subdivisão de áreas já urbanizadas, envolve diversos aspectos estruturantes para configuração da cidade e sua integração com o território.

Além da definição dos limites do perímetro urbano, que constitui a referência mais geral para orientação do processo de expansão urbana, o planejamento precisa estabelecer também as regras para o **parcelamento do solo urbano**, que indicarão o modo como novas áreas poderão ser incorporadas à cidade existente e como as áreas já urbanizadas poderão, eventualmente, ser repartidas em porções menores.

Trata-se de assunto tão importante no âmbito local que o parcelamento para fins urbanos depende, no Brasil, de aprovação do Município. A Lei Federal no 6.766/1979 estabelece as regras gerais para o parcelamento do solo urbano, cabendo aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios editarem normas complementares para adequar o disposto nessa Lei Federal às peculiaridades regionais e locais.

É a legislação local que garantirá a adequada articulação das regras de parcelamento com as diretrizes da política urbana e com as diretrizes setoriais definidas no Plano Diretor. Desse modo, é recomendável que o Município edite lei específica sobre parcelamento do solo urbano, ainda que diretrizes e regras gerais possam ser expressas, por exemplo, no Plano Diretor.



O parcelamento do solo para fins urbanos não é uma atividade de interesse apenas do proprietário de terra, do agente loteador e dos adquirentes dos lotes. Todo e qualquer parcelamento do solo para fins urbanos tem impactos sobre o território e por isso precisam ser controlados pelo poder público. Ao se lotear uma gleba, se está definindo a estrutura viária e de áreas públicas que dará suporte à vida urbana por décadas. Por outro lado, nesse processo, é necessário avaliar os bens naturais a serem protegidos, pois os danos podem ser irreversíveis.



Fonte: IBAM, 2005.



3.1. Controle da expansão urbana no marco do Estatuto da Cidade

O controle da expansão urbana é tarefa fundamental dos Municípios, mas ao mesmo tempo altamente complexa. Por um lado, exige capacidade institucional e vontade política para exercer adequadamente três funções essenciais: legislar (regular), licenciar e fiscalizar o parcelamento do solo urbano. Por outro, é necessário que o Município organize sua ação para lidar com o fenômeno da informalidade.

O processo de urbanização no Brasil tem sido baseado num modelo que segrega e exclui parte significativa da população que vive em nossas cidades. Embora a informalidade urbana não seja exclusividade dos pobres, a localização das famílias de baixa renda nas cidades expõe claramente a impossibilidade de se exercer o controle da expansão urbana dissociado de uma política efetiva de promoção do acesso à terra urbanizada.

O Estatuto da Cidade avança significativamente nessa compreensão. As diretrizes consagradas na lei federal revelam conflitos em torno do modelo de desenvolvimento urbano brasileiro. Esses conflitos constituem desafios a serem enfrentados para se estabelecer novas bases para a política urbana.

Três diretrizes do Estatuto da Cidade merecem ser destacadas ao se tratar o tema do controle da expansão urbana.

Do ponto de vista mais conceitual, é importante observar que a primeira diretriz expressa no artigo 2º do Estatuto da Cidade associa a noção de cidade sustentável à possibilidade de acesso à terra urbanizada:

- Diretriz I: garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Outra diretriz (XIV) do Estatuto da Cidade refere-se especificamente à necessidade de regularização urbanística e fundiária de áreas ocupadas por população de baixa renda. Ou seja, evidencia o problema da informalidade, indicando que há um passivo urbano-ambiental que precisa ser tratado no âmbito das políticas públicas.

A diretriz pode ser compreendida como o reconhecimento de que o modelo de urbanização atual empurra parte significativa da população pobre para a informalidade, para condições precárias de moradia e, em última instância, para uma situação de usurpação de direitos dos menos favorecidos. É, portanto, absolutamente imprescindível que a política urbana construa estratégias para trazer para a formalidade os assentamentos precários irregulares e, ao mesmo tempo, para evitar que os processos de ocupação informal do solo continuem a se reproduzir.

Cabe lembrar que, embora o fenômeno da informalidade seja mais evidente em grandes cidades e, sobretudo, nas áreas metropolitanas, a existência de assentamentos do tipo favelas ou loteamentos clandestinos e irregulares é identificada em Municípios de todos os portes de população, em todas as regiões do país.

- Diretriz XIV: regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda, mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais.

A terceira diretriz aqui destacada é a que sugere a necessidade de simplificação da legislação urbanística. Não há dúvida que, em muitas cidades brasileiras, a legislação urbanística tornou-se tão extensa e complexa que estar dentro da lei é um grande desafio. Mas é preciso ter cuidado para não confundir simplificação com desregulamentação ou, mais especificamente em relação aos processos de parcelamento do solo urbano, com desobrigação de empreendedores de prover a infraestrutura de novos loteamentos, conforme disposições da Lei Federal nº 6.766/1979 (Lei de Parcelamento do Solo Urbano).

- Diretriz XV: simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais.

3.2. Instrumentos para o controle da expansão urbana e desafios para sua aplicação

Lei de Parcelamento do Solo Urbano

Para estabelecer as regras que orientarão o Município no controle da expansão urbana, é recomendável a edição da lei específica para tratar da matéria: a Lei Municipal de Parcelamento do Solo Urbano. Essa lei, além de atender às determinações do Plano Diretor, quando este existir, deve estar de acordo com o disposto na Lei Federal nº 6.766/1979 e, quando for o caso, com as regras de interesse regional estabelecidas pelo respectivo estado.

O Município, ao editar as normas de parcelamento do solo urbano, seja no Plano Diretor, seja na lei específica, deve observar que a implementação de tais normas será determinante para a estruturação da cidade.

O processo de parcelamento do solo consiste na subdivisão de um determinado imóvel em duas ou mais unidades imobiliárias autônomas, denominadas lotes, o que, de acordo com a Lei Federal, poderá ser feito de duas formas: loteamento ou desmembramento.

O artigo 2º da Lei Federal no 6.766/1979 estabelece que:

- a) Loteamento consiste na “subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes.”
- b) Desmembramento consiste na “subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique a abertura de novas vias e logradouros públicos, nem o prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes.”

Ou seja, a incorporação à cidade existente de áreas ainda não ocupadas para fins urbanos se dará, essencialmente, por meio de loteamentos, o que pressupõe, de acordo com a legislação vigente, a implantação de infraestrutura. No caso de áreas já urbanas, loteamentos ou desmembramentos possibilitarão o adensamento dessas áreas.

Os dois processos, de expansão horizontal ou adensamento da área urbanizada, envolvem uma série de aspectos que devem ser regulados para garantir o desenvolvimento urbano equilibrado.

Dentre os aspectos mais relevantes a serem regulados pelo Município na Lei de Parcelamento do Solo Urbano, de acordo com Gomes (2009)¹⁹ podem ser destacados:

- **hipóteses de vedação** ao parcelamento do solo para fins urbanos, com especificação dos casos em que não será aceitável a divisão do solo;
- definição dos **parâmetros urbanísticos** de forma coerente com o planejamento municipal, possivelmente com tratamento específico pelas zonas em que se divide o território municipal; os principais parâmetros são os voltados para: dimensionamento de lotes; dimensionamento de quadras; destinação de áreas de uso público, sistema viário (largura de ruas etc.) e faixas de proteção;
- definição da **infraestrutura básica** a ser implementada pelo empreendedor;
- **procedimentos administrativos** de forma adequada à organização e funcionamento da administração pública local; o recomendável é que se observem fases como as seguintes: consulta prévia (para avaliação dos requisitos de ordem legal e formal da legislação e expedição das diretrizes para o parcelamento); vistoria prévia da gleba a ser parcelada; aprovação do projeto de parcelamento; emissão da licença para execução das obras e/ou serviços; vistoria do início da execução das obras e serviços; vistoria das obras e/ou serviços concluídos com emissão do termo de verificação das obras; aprovação final do parcelamento;

¹⁹ O trabalho escrito por Gomes integra publicação organizada pelo IBAM para o Programa Capacidades, coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento Regional e Política Urbana de Minas Gerais (SEDRU/MG), em 2009.

- **garantias a serem oferecidas pelo empreendedor**, especialmente no caso de se admitir aprovação prévia do empreendimento para fins de registro, situação em que se aprova o projeto com o respectivo cronograma de execução da obra; normalmente aqui é previsto o caucionamento dos lotes em percentual, que possa representar o custo para a urbanização de todo o terreno; não raro exige-se, como garantia, lotes no valor de pelo menos 20% do valor econômico total estimado do empreendimento; os imóveis dados em garantia deverão ser consignados na planta, cabendo ainda confeccionar o respectivo termo de caução ou mesmo de hipoteca;
- **infrações e penalidades** em face do descumprimento das regras incidentes;
- **regularização do parcelamento do solo urbano**, para tratar das situações de desconformidade com o necessário rigor.

3.3. Recomendações para regulação do parcelamento do solo urbano

Para regular os processos de parcelamento do solo urbano, o Município deve estabelecer, em lei municipal, os critérios e condições locais essenciais para garantir a qualidade dos novos espaços a serem incorporados à malha da cidade e à adequada estruturação urbana, com base na legislação federal e estadual aplicáveis.

Além disso, para que possa exercer o seu poder de polícia administrativa, é necessário contar com um setor de licenciamento urbanístico estruturado, com capacidade para aplicar a lei e orientar os novos projetos de parcelamento, em especial os loteamentos.

A Lei 6.766/79, com suas alterações, em especial as definidas pela Lei 9.785/99 e pela Lei 11.445/07, define a noção de lote:

Art. 2º §4º: “Considera-se lote o terreno servido de infraestrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo Plano Diretor ou lei municipal para a zona em que se situe.”

É fundamental compreender que tal dispositivo atrela a noção de lote à de infraestrutura instalada. Não se trata, portanto, de mera subdivisão da terra. O lote legal pressupõe a infraestrutura. E a própria lei federal já define o mínimo a ser atendido:

Art. 2º §5º: “A infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.”

Subentende-se que a instalação da infraestrutura está a cargo do loteador, uma vez que o produto a ser por ele vendido é aquele definido acima como “terreno servido de infraestrutura básica”, mas o Município pode, considerando as especificidades locais, exigir mais que o definido na lei federal.

Quanto ao tamanho dos lotes, ainda que a dimensão mínima de 125m², com 5m de testada, seja prevista na lei federal, cabe à legislação municipal definir os tamanhos mínimos (nunca inferior aos 125m²) e máximos dos lotes para cada zona urbana.

A lei federal admite, ainda, a possibilidade de tratamento especial de parcelamentos do solo em áreas declaradas como zonas de especial interesse social ou equivalente. Nesses casos, em que se pressupõe uma estratégia de implementação da política habitacional por meio das ZEIS, poderão ser adotados padrões urbanísticos próprios que favoreçam a oferta de maior número de unidades para fazer frente ao déficit habitacional.

No caso dos loteamentos, o processo de licenciamento não deve se restringir à análise de projetos seguindo os parâmetros urbanísticos estabelecidos na legislação. É fundamental, também, que o Município tenha condições de orientar a elaboração dos novos projetos, definindo as diretrizes urbanísticas, conforme previsto nos arts. 6º e 7º da Lei Federal nº 6.766/1979.

Art. 6º. Antes da elaboração do projeto de loteamento, o interessado deverá solicitar à Prefeitura Municipal, ou ao Distrito Federal, quando for o caso, que defina as diretrizes para o uso do solo, traçado dos lotes, do sistema viário, dos espaços livres e das áreas reservadas para equipamento urbano e comunitário, apresentando, para este fim, requerimento e planta do imóvel contendo, pelo menos:

- I. as divisas da gleba a ser loteada;
- II. as curvas de nível à distância adequada, quando exigidas por lei estadual ou municipal;
- III. a localização dos cursos d'água, bosques e construções existentes;
- IV. a indicação dos arruamentos contíguos a todo o perímetro, a localização das vias de comunicação, das áreas livres, dos equipamentos urbanos e comunitários existentes no local ou em suas adjacências, com as respectivas distâncias da área a ser loteada;
- V. o tipo de uso predominante a que o loteamento se destina;
- VI. as características, dimensões e localização das zonas de uso contíguas.

Art. 7º. A Prefeitura Municipal, ou o Distrito Federal, quando for o caso, indicará, nas plantas apresentadas junto com o requerimento, de acordo com as diretrizes de planejamento estadual e municipal:

- I. as ruas ou estradas existentes ou projetada, que compõem o sistema viário da cidade e do município, relacionadas com o loteamento pretendido e a serem respeitadas;
- II. o traçado básico do sistema viário principal;

III. a localização aproximada dos terrenos destinados a equipamento urbano e comunitário e das áreas livres de uso público;

IV. as faixas sanitárias do terreno necessárias ao escoamento das águas pluviais e as faixas não edificáveis;

V. a zona ou zonas de uso predominante da área, com indicação dos usos compatíveis.

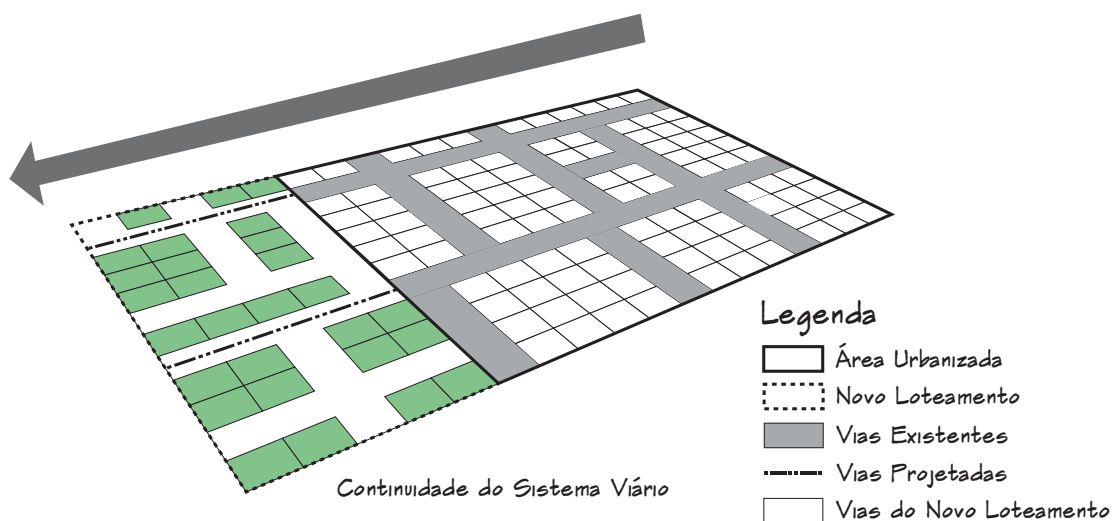
Parágrafo único. As diretrizes expedidas vigorarão pelo prazo máximo de quatro anos.

Embora a própria Lei Federal preveja a possibilidade de dispensa da fase de fixação das diretrizes para os Municípios com menos de 50 mil habitantes, isso não é recomendável.

Nesta fase inicial do licenciamento dos novos loteamentos, a atuação do setor responsável da Administração local pode ser decisiva para orientar os loteadores no desenvolvimento de projetos adequados do ponto de vista urbanístico e ambiental. O Poder Público Municipal tem um papel importante na harmonização do projeto com o ambiente e muitos elementos de um projeto de loteamento só podem ser tratados adequadamente sobre o caso concreto, ou seja, sabendo-se qual a gleba a ser parcelada, onde se localiza, quais as características naturais do sítio, quais os usos e atividades previstos pelo empreendimento etc.

Para fixação das diretrizes urbanísticas, destacam-se, a seguir, alguns aspectos a serem considerados nos processos de licenciamento de novos loteamentos urbanos:

- As vias do loteamento devem ser articuladas com as adjacentes, sejam existentes ou projetadas, além de estarem harmonizadas com a topografia local. Devem, ainda, garantir a continuidade do sistema viário e a comunicação direta entre os bairros. Essa preocupação visa ao uso mais eficiente da infraestrutura.



Diretamente relacionada com a implantação da expansão da cidade, a lei municipal de parcelamento do solo urbano é aquela capaz de estabelecer critérios e parâmetros de projeto para os novos loteamentos que assegurem a qualidade ambiental urbana e seu melhor desempenho energético.

Em que pese determinações relacionadas com o planejamento urbano de toda a cidade afetas ao licenciamento dos novos empreendimentos, exigências quanto à realização de estudos solaramínicos, acústicos e dos ventos dominantes para determinação da orientação das vias, posicionamento de logradouros e áreas verdes, bem como verificação da qualidade e topografia do solo, deve condicionar a construção e a especificação de materiais a serem adotados nas intervenções localizadas.

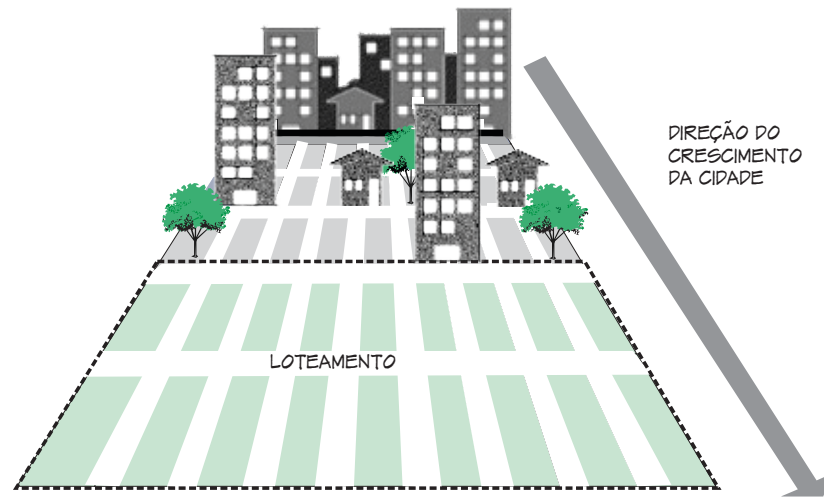
Da mesma forma, a qualificação ambiental e da paisagem da cidade, por intermédio da adoção de contrapartidas pelo empreendedor como, por exemplo, a manutenção de áreas de vegetação nativa, recomposição de matas ciliares e mangues, novas áreas florestadas e arborização viária com exemplares do bioma local, ou, ainda, espelhos d'água em associação com soluções para a drenagem e acomodação das cotas de cheias dos recursos hídricos quando inseridos na área do empreendimento.

Nas obras para construção, requerimentos quanto ao uso de materiais locais, produtos certificados, seguros para a saúde dos usuários e para o meio ambiente, reaproveitados ou reprocessados, desde que não ameacem a sua estabilidade, devem ser priorizados, bem como novas tecnologias como calçamentos com alto grau de percolação nos passeios ou capeamento de vias com materiais sustentáveis e atérmicos, sem perder de vista a acessibilidade plena das locomoções a pé ou com o auxílio de aparelhos individuais e a adequação da hierarquia viária com os revestimentos utilizados.

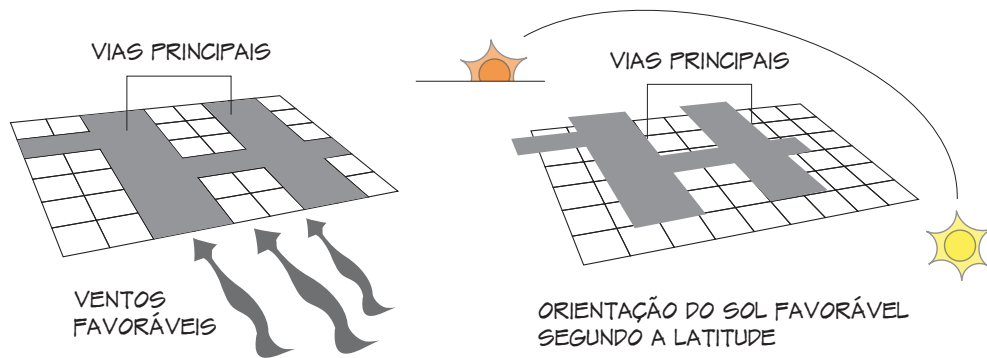
Vias especiais devem ter promovida a sua integração e tratamento adequado para a inserção no meio urbano. Problema de escala mundial, recorrente em inúmeras cidades brasileiras, a conflituosa convivência entre cidades e rodovias superpostas com o meio urbano, atualmente, apresenta tendência de solução pela supressão das rodovias urbanas. Entretanto, a solução pressupõe planejamento supramunicipal e grandes investimentos na escala regional. Para mitigação de impactos no médio prazo, podem-se utilizar as indicações do Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais – DNIT 2008, ou, quando houver, orientações correlatas das instâncias estaduais vinculadas ao órgão federal.

- Para inibir a prática de loteamentos de grandes glebas e, conseqüentemente, uma expansão urbana desproporcional ao ritmo do crescimento urbano, o Município pode complementar as disposições federais para o parcelamento do solo urbano, limitando o tamanho dos loteamentos ou estabelecendo a aprovação em etapas, a serem executadas à medida que se concretiza o processo de implantação das etapas anteriores. Esse procedimento tem por objetivo minimizar a dispersão urbana e fazer mais

eficiente o fornecimento de serviços públicos. Neste aspecto, vale lembrar, mais uma vez, a relação das regras de parcelamento do solo com as demais normas urbanísticas, em especial o Plano Diretor, e a preocupação e cuidado que devem ter os órgãos públicos competentes na hora de examinar e aprovar os loteamentos.

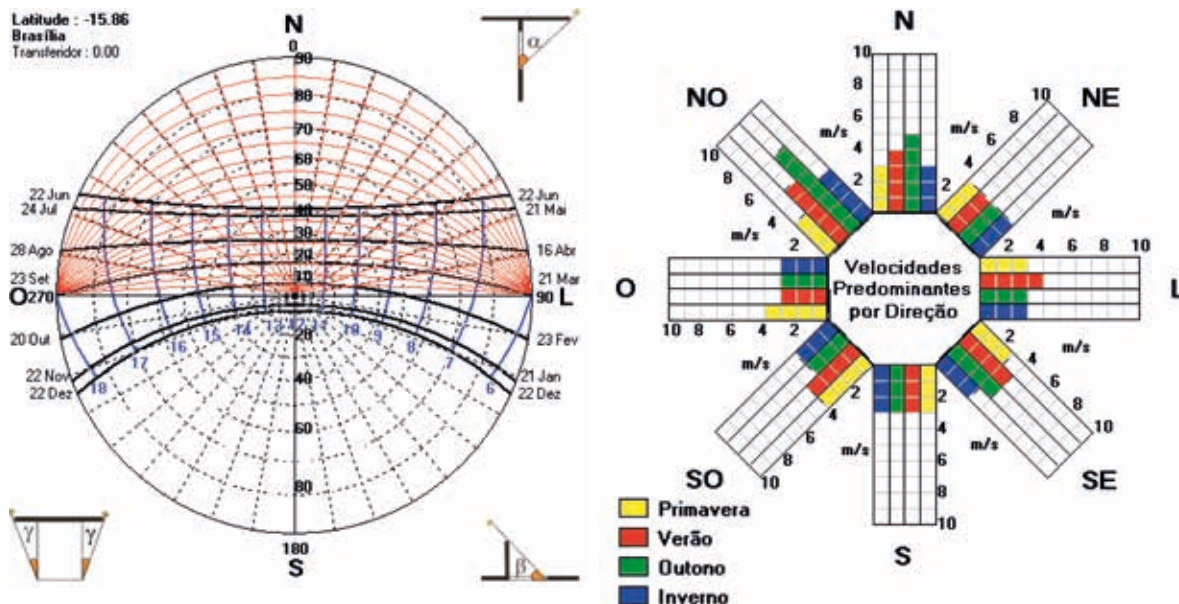


- Ainda em relação ao sistema viário, deve-se observar a orientação conveniente das ruas em relação aos fatores climáticos locais, pois as condições de ventilação nas áreas urbanas serão determinadas, em grande medida, pela orientação das ruas em relação aos ventos dominantes.



- Os efeitos da orientação dos logradouros em relação ao sol serão diferentes segundo a latitude. Por isto, recomenda-se sempre consultar as cartas solares correspondentes a cada localidade.

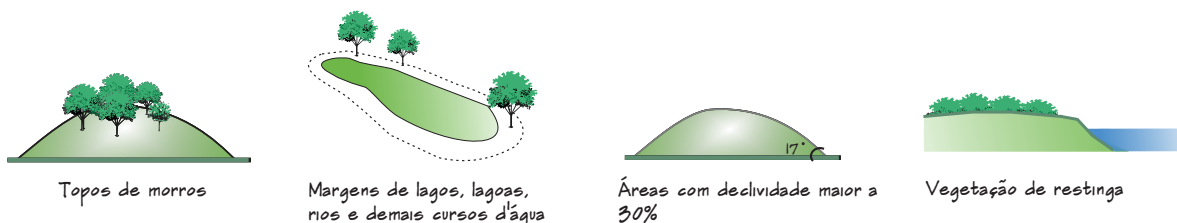
Carta Solar e Rosa dos Ventos – Brasília



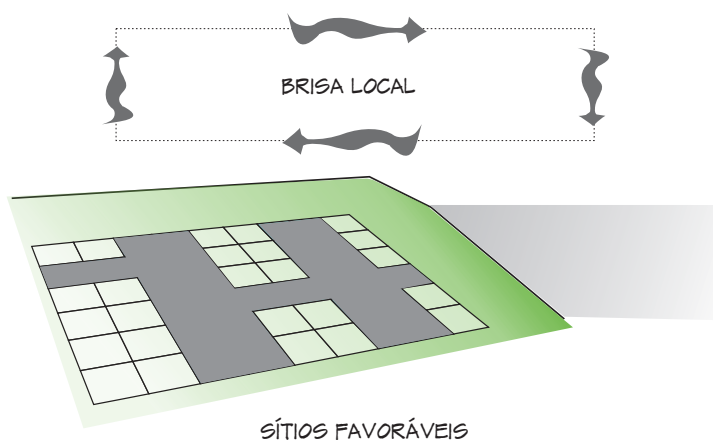
Fonte: LABEEE, 2013.

- O conhecimento, por parte dos técnicos municipais, de dados climáticos da região, tais como ventos dominantes, temperaturas, iluminação e insolação, poderá subsidiar orientações que contribuam para que o traçado do novo loteamento, os padrões de lotes e quadras, a orientação dos lotes etc. favoreçam melhores condições de conforto e o uso eficiente da energia elétrica. A equipe técnica deve também conhecer a legislação ambiental que incide no território e identificar as áreas que devem ser protegidas e não podem ser parceladas.

Tipos de áreas com restrições ao parcelamento



- O Município pode também levar em consideração observações que normalmente vêm dos moradores locais: vantagens de determinadas localizações, ventos favoráveis, orientação em relação ao sol, vegetação existente, as direções do crescimento da cidade, enfim, todas as indicações que possam ser úteis para minimizar efeitos de desastres naturais, para tornar o fornecimento de serviços públicos mais econômico e para produzir impactos menos agressivos ao meio ambiente.



- Na ocasião da aprovação do loteamento é recomendável que a Administração Municipal considere no novo sistema de iluminação pública, equipamentos eficientes do ponto de vista energético, possuindo, preferencialmente, o Selo PROCEL²⁰. O PROCEL Reluz da ELETROBRAS possui linha de financiamento que consiste na implementação de projetos de eficiência energética no sistema de iluminação pública e sinalização semafórica por meio da substituição de lâmpadas incandescentes, mistas e a vapor de mercúrio por lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão e vapor metálico mais eficiente. Os Municípios interessados em incluir projetos de iluminação pública eficiente no PROCEL Reluz deverão dirigir-se diretamente às concessionárias locais de energia elétrica, que negociarão a solicitação do financiamento junto à ELETROBRAS. As categorias de projetos elegíveis ao financiamento pelo PROCEL Reluz são:
 - (i) melhoria dos sistemas de iluminação pública;
 - (ii) expansão de pontos de iluminação pública;
 - (iii) melhoria da sinalização semafórica;
 - (iv) remodelagem dos sistemas de iluminação pública;
 - (v) iluminação de destaque (ou especial);
 - (vi) iluminação de áreas públicas esportivas;
 - (vii) inovação tecnológica na iluminação pública (PROCEL, 2012)²¹.

Informações adicionais e orientações sobre projetos de iluminação pública estão disponíveis na publicação *Iluminação Pública Eficiente*, editada pela ELETROBRAS, por intermédio do PROCEL, e o IBAM.

²⁰ O Selo PROCEL tem por objetivo orientar o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, além de estimular a fabricação e a comercialização de produtos mais eficientes. É desenvolvido e concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com sua Secretaria-Executiva mantida pela ELETROBRAS.

²¹ PROCEL RELUZ. Subprograma do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, apresenta informações sobre eficiência energética em sistema de iluminação pública e semafórica, 2010. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/PROCEL/main.asp?TeamID={9EB141B5-8878-4A5A-A2CD-6B95E6B97296}>>. Acesso em: 20 de jun. 2012.

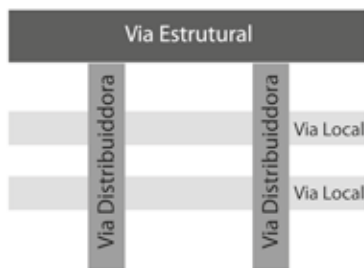
- Outra exigência que a Administração Municipal poderá fazer ao loteador é o plantio de árvores nos locais nos quais as condições climáticas o recomendarem. Neste sentido, diretrizes paisagísticas e de arborização de ruas podem amenizar as condições desfavoráveis do clima, sendo recomendável a reserva de faixas jardinadas nos passeios das vias.
- Quanto ao tratamento dos lotes, deve ser explicitada a proibição de raspagem da vegetação do terreno, exigência de reflorestar, quando for o caso, com espécies adequadas ao meio urbano e pretercentes ao bioma.

A lei de parcelamento do solo deve fixar os parâmetros urbanísticos, dentre outros, os relativos aos padrões de vias, quadras e lotes. Esses são os elementos estruturantes da cidade que dão suporte às construções e às atividades urbanas.

Sistema viário

- O sistema viário deve ser hierarquizado a partir dos diferentes padrões de via definidos pela norma. Isso permitirá a melhor configuração do sistema viário e de circulação estruturante da cidade, bem como a distribuição de fluxos nas unidades de vizinhança. Favorece ainda a implantação das redes de infraestrutura, a compatibilização de usos e a própria legibilidade e apropriação do espaço urbano por seus usuários. Sua conformação deve favorecer a drenagem.

Modelo conceitual de sistema viário



Fonte: IBAM, 2003.



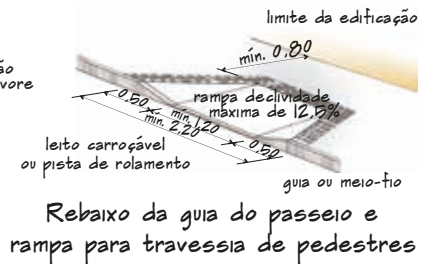
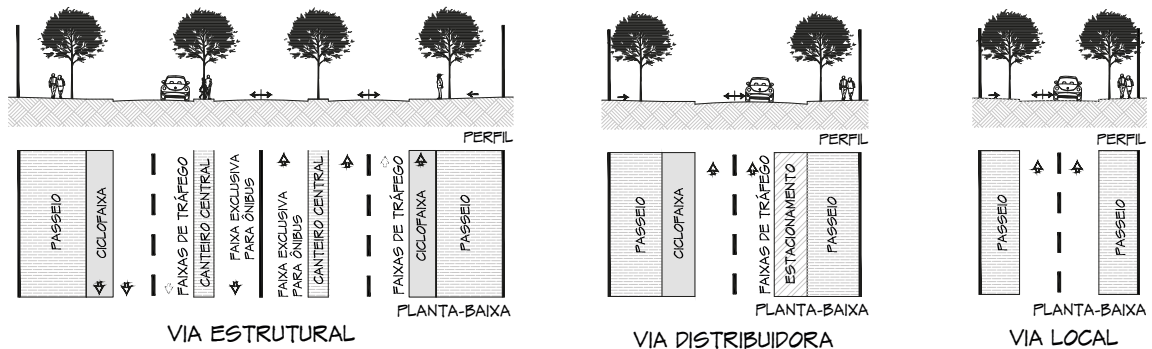
Fonte: SANTOS, 1988.



- É fundamental que seja garantida a integração das vias do loteamento a ser implantado com a malha viária existente, evitando-se a pura e simples justaposição de loteamentos.



- O traçado das vias deve ser adaptado à topografia existente, evitando-se declividades e cortes de terrenos acentuados, favorecendo o escoamento das águas e o melhor aproveitamento dos lotes.
- As vias dos novos parcelamentos devem ser dotadas de passeios e faixas de rolamento de acordo com as especificações definidas para cada categoria de via e em conformidade com as normas de acessibilidade (ver *Guia para Elaboração e Atualização do Código de Obras e Edificações*).

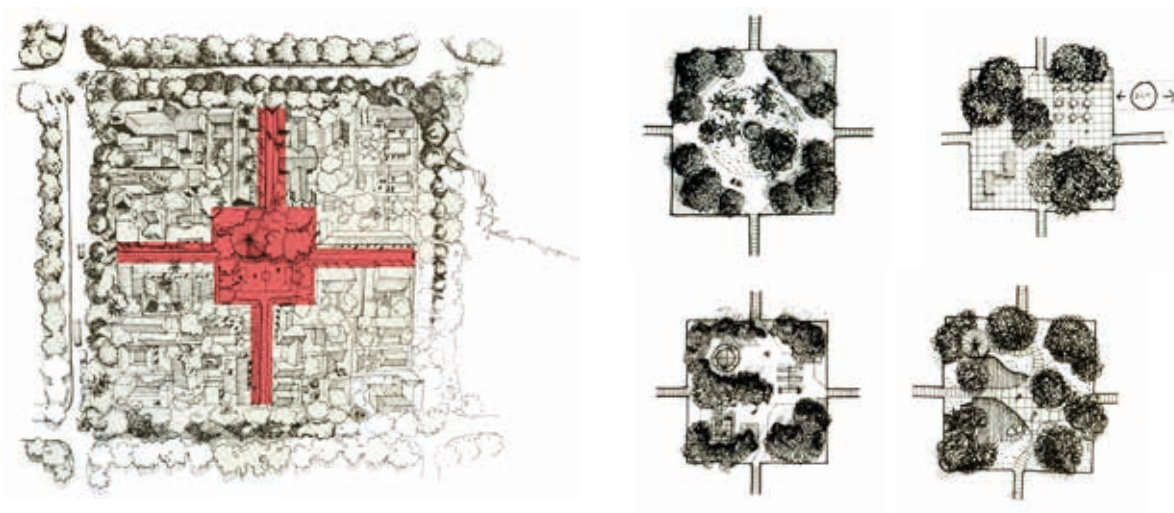


- A pavimentação asfáltica, que impermeabiliza o solo e contribui para o aquecimento local, deve ser evitada, em especial nas via locais que devem privilegiar a utilização de pavimentos com capacidade de percolação das águas pluviais.
- As vias, dependendo da classificação hierárquica, deverão conter os elementos para segurança de motoristas e pedestres, tais como: faixas seletivas, ciclovias, canteiros centrais, rebaixamento de guias ou elevação da via nos locais de travessia de pedestres, entre outras soluções de *traffic calming*.

Quadras

- A lei de parcelamento, em cada Município, deve avaliar as condições fisiográficas de seu território a fim de definir o dimensionamento mínimo e máximo das quadras.
- Faces de quadras muito pequenas resultam em excesso de cruzamentos, o que deve ser evitado. Muito extensas, porém, também não é adequado, pois nesses casos o desenho urbano tende a exigir percursos longos para circulação na cidade, a favorecer maior velocidade dos veículos e a estender excessivamente redes de infraestrutura. A lei de parcelamento deve estabelecer o tamanho máximo de quadras.
- Em locais onde seja necessária a adoção de quadras muito longas, devem ser previstas servidões de passagem e para infraestrutura.
- O resgate do desenho urbano que considera a liberação dos miolos de quadra, seja como alternativa de circulação entre quadras ou para usos que possam ser aí localizados, pode contribuir para a mobilidade segura e o conforto ambiental na cidade.

Esquemas de aproveitamento de miolos de quadra



Fonte: SANTOS, 1988.

Lotes

A definição do tamanho do lote guarda relações com a densidade. Portanto, ao ser definido o lote mínimo deve-se considerar os custos com o fornecimento dos serviços urbanos, em especial com a infraestrutura, e também com o próprio padrão morfológico desejado para as áreas a serem urbanizadas.

- Lotes pequenos favorecem padrões de maior densidade, de maior compactação da cidade, porém podem resultar na impermeabilização excessiva do solo. Lotes muito grandes, por outro lado, tendem a induzir a expansão da malha urbana, a densidades mais baixas e maior permeabilidade do solo.
- Lotes com testadas maiores que a profundidade tendem a induzir a expansão da malha urbana. Lotes com testadas menores que a profundidade favorecem o melhor aproveitamento da infraestrutura e, em geral, melhores soluções de desenho urbano.
- Os lotes de esquina requerem atenção especial de desenho. Normalmente, é recomendável a adoção de maiores larguras e profundidades em razão de afastamentos exigidos pelas normas de uso e ocupação do solo. As esquinas configuram espaços privilegiados da cidade e boas soluções de desenho podem contribuir para qualificação do ambiente urbano.
- Da mesma forma, lotes que abrigam áreas non aedificandi devem ter dimensões suficientes para sua ocupação.
- As normas de parcelamento do solo podem, também, prever a destinação de um determinado percentual de lotes de novos empreendimentos para os programas municipais de habitação de interesse social. Essa medida, já adotada por alguns Municípios, pode ser uma alternativa interessante para viabilizar a produção de unidades habitacionais bem localizadas para as famílias mais pobres.

Ficha-síntese

Parcelamento do solo urbano

Finalidade

O parcelamento do solo para fins urbanos determina as formas de ocupação da cidade e é regido pela LF nº 6.766/79, modificada pela LF nº 9.785/99.

Tem por objetivo ordenar e controlar a qualidade da expansão urbana através de parâmetros para as variadas formas de divisão e ocupação territorial das zonas urbanas.

Conteúdo

O conteúdo básico da lei municipal de parcelamento do solo urbano deve prover o seguinte, em articulação com o zoneamento:

- Determinar as relações entre as áreas de uso público e de uso privado que terão de ser obedecidas quando da apresentação do projeto de parcelamento.
- Orientar os trâmites administrativos e de apresentação do projeto.
- Definir e dar as condições técnicas para as diversas modalidades de parcelamento.
- Dispor sobre dimensões e hierarquias de vias e prever as reservas de áreas necessárias para a implantação de equipamentos urbanos no futuro.
- Esclarecer as obrigações do parcelador quanto á provisão dos serviços de infraestrutura a ser implantada, segundo a destinação do empreendimento.
- Indicar as áreas de interesse público para implantação de equipamentos comunitários, bem como aquelas a serem dadas em garantia da realização das obras necessárias.
- Impor os deveres dos vendedores, a fim de preservar os direitos dos compradores.

Modalidades

- Através do **loteamento** – quando na subdivisão da gleba há abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou o prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes.
- Através do **desmembramento** – quando na subdivisão da gleba ocorre o aproveitamento do sistema viário existente, sem a abertura de novas vias, nem o prolongamento, ampliação ou modificação das vias existentes.

A lei municipal pode ser mais restritiva e disciplinar outras formas de ocupação do solo para atender às peculiaridades locais como, por exemplo, remembramento ou condomínios.

Requisitos Técnico-Urbanísticos

- Áreas de uso público – equipamentos comunitários, áreas verdes e áreas *non aedificandi*.
- Faixas de preservação.
- Lotes e quadras.
- Sistema de circulação.
- Infraestrutura a cargo do loteador.

Procedimentos Administrativos

- Fornecimento de diretrizes urbanísticas.
- Aprovação de projetos e prazos.
- Garantias ao Poder Público.

Plano Diretor e Parcelamento do Solo Urbano

Como o macrozoneamento, o perímetro e o zoneamento, o parcelamento compõe o conjunto harmônico de instrumentos que integram o Plano Diretor, submetido aos princípios para o desenvolvimento urbano, que ganham concretude ao considerar:

- O amplo acesso à terra urbana infraestruturada e a função social da propriedade.
- O pleno desenvolvimento das atividades urbanas.
- A observância aos condicionantes do sítio natural e a adoção de critérios para a sua proteção ou recuperação ou saneamento, quando necessário.
- A continuidade, a integração e a articulação estrutural do sistema viário.
- A viabilização dos empreendimentos imobiliários de acordo com as exigências quanto às obras a serem realizadas pelo parcelador, com as técnicas locais e padrão de urbanização possíveis e sua manutenção pelo Poder Público.
- As parcerias entre o público e o privado na oferta de habitação social, entre outros.

Parcelamento do Solo Urbano e a dimensão ambiental

- Estabelecer faixas para preservação das margens dos corpos d'água (LF nº 6.766/Código Florestal) e para proteção de outros recursos naturais, paisagísticos ou históricos.
- Evitar a raspagem predatória do solo e prever a arborização dos loteamentos.
- Instituir cinturões verdes no entorno de áreas industriais e áreas de transição.
- Definir declividade máxima para ocupação urbana e percentual de área livre de impermeabilização.
- Exigir que o traçado de vias e lotes observem o escoamento natural das águas pluviais e a sua acomodação às características topográficas do terreno.
- Garantir a previsão de áreas públicas para proteção de recursos naturais existentes ou para iniciativas de qualificação ambiental, bem como para lazer, equipamentos públicos e comunitários.
- Prever como obras de infraestrutura quando couber:
 - contenção ou recuperação de áreas erodidas ou instáveis;
 - adoção de tipos diferenciados de pavimentação e traçado que permitam o escoamento superficial das águas;
 - implantação de formas alternativas para o esgotamento sanitário e drenagem, entre outras.

4. Controle do Uso e Ocupação do Solo

O aproveitamento dos terrenos urbanos é condicionado essencialmente pelas normas municipais de uso e ocupação do solo urbano ou zoneamento. Eventualmente, normas ambientais, de preservação do patrimônio histórico, entre outras não necessariamente municipais, também incidem sobre o território e limitam as possibilidades de aproveitamento do terreno urbano. Mas é a legislação urbanística municipal que estabelece, como regra geral, quanto se poderá construir em cada terreno urbano e para quais usos.

As limitações administrativas impostas pela legislação urbanística teriam por objetivo orientar o adequado ordenamento urbano, o aproveitamento racional do solo, a eficiência da cidade e, em última instância, garantir os interesses da coletividade.

Para regular o aproveitamento dos terrenos urbanos, o Município pode estabelecer diversos parâmetros urbanísticos, tais como coeficientes de aproveitamento, taxas de ocupação, afastamentos, gabaritos, entre tantos outros, que no seu conjunto orientam os projetos de edificações e a conformação do espaço urbano.

Cada Município determinará, de acordo com a sua realidade e com aquilo que considerar necessário regular para atender os interesses da coletividade, quais os parâmetros urbanísticos serão adotados e como serão aplicados.

Como traduzir em parâmetros urbanísticos a estratégia de desenvolvimento urbano, considerando suas múltiplas vertentes, é um dos grandes desafios do processo de elaboração da legislação urbanística. Essa questão já aparece como relevante no tema do controle da expansão urbana, mas se torna ainda mais evidente na definição das regras para o controle do uso e ocupação do solo.



A realidade das cidades brasileiras mostra que a norma por si mesma não é suficiente para garantir o desenvolvimento urbano equilibrado, o que é evidenciado pelo aumento da informalidade nos grandes centros urbanos e também nas cidades de médio e pequeno porte.

A legislação urbanística tradicional não conseguiu fazer frente às distorções decorrentes do crescimento urbano. Pelo contrário, muitas vezes, a própria legislação urbanística agiu e ainda age como mecanismo que promove processos de segregação socioterritorial e que privilegia interesses privados e individuais na cidade. Exatamente por isso é importante entender o papel do planejamento urbano no marco do Estatuto da Cidade.

4.1. Controle do uso e ocupação do solo no marco do Estatuto da Cidade

Conforme este Guia propõe demonstrar, a implementação do Estatuto da Cidade pressupõe a concepção da legislação urbanística segundo nova lógica. Especificamente em relação às normas de uso e ocupação do solo urbano, pode-se dizer que o zoneamento urbano tradicional é incompatível com as diretrizes do Estatuto da Cidade e, de modo geral, não permitirá a aplicação dos instrumentos urbanísticos previstos na lei federal para a construção de cidades inclusivas, socialmente e ambientalmente justas.

O Estatuto da Cidade sugere que o Município deve ter um papel mais ativo na gestão urbana, para garantir o adequado desenvolvimento urbano e para enfrentar desafios tais como aqueles indicados na Diretriz VI do artigo 2º.

- Diretriz VI: ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:
 - a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
 - b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
 - c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
 - d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;
 - e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
 - f) a deterioração das áreas urbanizadas;
 - g) a poluição e a degradação ambiental;
 - h) a exposição da população a riscos de desastres.

O modelo tradicional de legislação urbanística, independentemente de seus efeitos muitas vezes perversos na estruturação das cidades, é bastante estático e reserva papel passivo ao Município. Problemas como os indicados na Diretriz VI, para serem enfrentados, exigem monitoramento do processo de desenvolvimento urbano e mecanismos para que o Município interfira na dinâmica da cidade, atuando sobre os casos concretos e reorientando o planejamento quando necessário. Nesse sentido, **é a gestão que assume o papel central.**

Mas os instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, se bem-concebidos, permitem que os Municípios assumam papel mais indutor do desenvolvimento urbano e tenham melhores condições para dar respostas aos conflitos resultantes da própria dinâmica urbana.

Para construção de uma nova lógica de concepção dos instrumentos municipais de planejamento, visando à regulação urbana, duas diretrizes do Estatuto da Cidade merecem especial atenção. São elas:



- Diretriz IX: justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;
- Diretriz XI: recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos.

A Diretriz IX expressa a preocupação com a equidade. Para alcançá-la, considerando que o processo de desenvolvimento urbano tende a promover valorizações diferenciadas das diferentes partes da cidade, seria necessária a adoção de mecanismos de redistribuição de rendas fundiárias geradas no processo de urbanização.

A Diretriz XI indica que a valorização dos imóveis urbanos não deve ser apropriada privadamente, pelos proprietários de imóveis, mas sim capturada pelo Poder Público em benefício da coletividade, particularmente quando decorrer de investimentos públicos, tais como intervenções de melhorias urbanas e infraestrutura, implantação de sistemas de transportes, construção de equipamentos sociais etc.

Um dos mecanismos diretamente associado às normas de uso e ocupação do solo urbano e que pode ser fundamental para fazer valer essas duas diretrizes é a outorga onerosa do direito de construir, conhecida também como solo criado, um dos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade. A boa aplicação desse instrumento, como se verá adiante, determina que apenas parte do direito de construir poderá ser exercido de forma não onerosa, ou seja, sem custos para o empreendedor.

Para utilização de todo o potencial construtivo de um determinado terreno, segundo os parâmetros urbanísticos definidos em legislação urbanística municipal, seria, então, necessário o pagamento de contrapartidas financeiras ao Poder Público. Essas contrapartidas financeiras permitiriam, ao mesmo tempo, a recuperação de parte dos investimentos públicos realizados na área onde o terreno de determinado empreendimento se localiza, e a transferência de recursos de áreas mais valorizadas para áreas menos valorizadas da cidade, por meio de um fundo específico, contribuindo para maior justiça social do processo de urbanização.

O que está no centro dessa discussão é o que, provavelmente, foi a principal mudança estabelecida pelo Estatuto da Cidade: o claro entendimento da separação entre direito de propriedade e direito de construir. O Estatuto da Cidade superou qualquer controvérsia que ainda pudesse haver sobre o tema, o que permite, realmente, se pensar em novas formas de regular o aproveitamento do solo urbano. Embora a propriedade urbana deva ter, necessariamente, um potencial construtivo, a ser dado pela legislação urbanística, esse potencial construtivo pertence não ao imóvel, mas sim à coletividade.

4.2. Instrumentos para controle do uso e ocupação do solo e desafios para sua aplicação

Zoneamento Urbano

O zoneamento urbano é o instrumento mais utilizado para regular o uso e ocupação do solo nas cidades brasileiras. Em linhas gerais, subdivide a área urbana municipal em diferentes categorias de zonas e para cada uma delas define parâmetros urbanísticos próprios.

Mas por que subdividir a área urbana em zonas? Por que não adotar os mesmos critérios de aproveitamento do solo para toda a área urbana de um Município?

Não seria mais lógico e justo que todos os terrenos urbanos tivessem o mesmo potencial de aproveitamento?

Refletir sobre essas questões é importante, pois é preciso ter muita clareza de que quando se estabelece parâmetros urbanísticos distintos por zonas, se está definindo possibilidades diferenciadas de aproveitamento do solo, o que pode resultar em valorizações diferenciadas dos terrenos e privilégio de determinadas áreas em detrimento de outras. Além disso, quanto menos diferenciações, a princípio, mais simples será a legislação, o que tenderia a maior facilidade de aplicação.

Embora ainda prevaleça em muitas leis municipais de uso e ocupação do solo urbano, não é mais cabível a lógica de se planejar o zoneamento a partir da simples separação de usos e atividades. A dinâmica urbana é muito mais complexa do que isso!

O que deve orientar a concepção do zoneamento urbano são as relações desejáveis entre cidade e território, o reconhecimento da cidade existente e suas diferenças internas e as possibilidades de ampliação do acesso à terra urbanizada. As regras de controle do uso e ocupação do solo são necessárias, então, para induzir ao melhor aproveitamento da urbanização existente, para resguardar áreas que devem ser preservadas e para bem orientar a incorporação das áreas de expansão urbana à cidade.

Assim, alguns fatores podem justificar a adoção de critérios diferenciados de uso e ocupação do solo numa determinada cidade, tais como:

- restrições à ocupação urbana em áreas ambientalmente frágeis dentro do perímetro urbano;
- indução ao adensamento de áreas consolidadas para o melhor aproveitamento da infraestrutura já instalada;
- compatibilização de usos por grau de impacto e em função da capacidade da infraestrutura viária;
- controle da permeabilidade do solo;

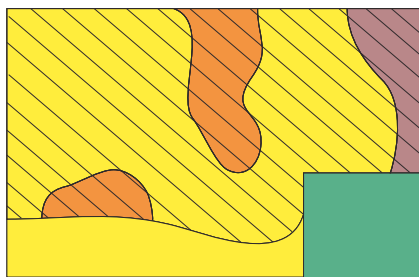
- proteção de áreas ou conjuntos de valor histórico e cultural ou ambiental;
- previsão de mecanismos que possibilitem o acesso dos mais pobres a áreas bem localizadas e servidas por infraestrutura;
- incidência de ventos, do sol e demais condições climáticas locais.

Ao considerar fatores como esses no processo de planejamento, a cidade e o território são revelados. E são essas características locais e específicas que devem orientar a concepção das normas de uso e ocupação do solo para que elas se configurem como instrumentos para implementação das diretrizes do Estatuto da Cidade e do planejamento urbano municipal.

Modelos Conceituais de Zoneamento

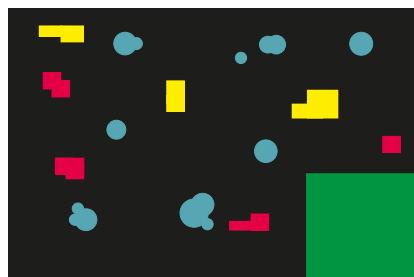
Alguns exemplos para se pensar seu papel na regulação urbana

MODELO HIPOTÉTICO DE ZONEAMENTO DE USO DO SOLO (NÃO-FUNCIONALISTA)



- Legenda
- Área de risco ambiental elevado; ocupação restringida
 - Área de risco ambiental médio; ocupação tolerada dentro dos limites especificados
 - Zona de restrição ao uso industrial poluente (ocasionador de emissões para a atmosfera)
 - Zona de Proteção Ambiental

MODELO HIPOTÉTICO DE ZONEAMENTO DE PRIORIDADES



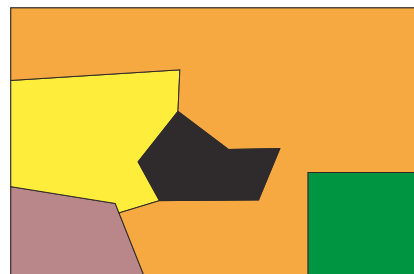
- Legenda
- Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) tipo I
 - Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) tipo II (loteamentos irregulares)
 - Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) tipo III (grandes terrenos ociosos ou subutilizados)
 - Zona de Proteção Ambiental

MODELO HÍBRIDO DE ZONEAMENTO

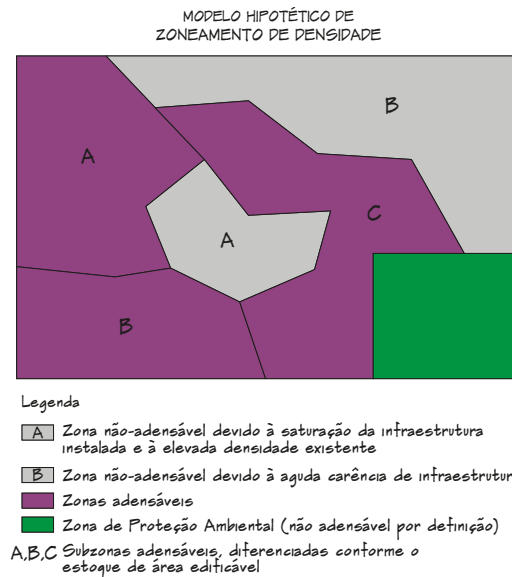


- Legenda
- Zona de Uso Diversificado
 - Área de Proteção do Ambiente Cultural
 - Polos de desenvolvimento
 - Operação Urbana Consorciada
 - Zona de Especial Interesse Social
 - Zona de Adensamento Restrito
 - Zona de Proteção Ambiental
 - Área passível de transferência de potencial construtivo

MODELO HIPOTÉTICO DE ZONEAMENTO DE USO DO SOLO (FUNCIONALISTA)



- Legenda
- Zona residencial
 - Zona de comércio e serviços
 - Zona de uso misto (residencial e comercial)
 - Zona industrial
 - Zona de Proteção Ambiental (servindo, ao mesmo tempo, de espaço de lazer)



Fonte: IBAM, 2010.

O zoneamento urbano não deve mais ser trabalhado de forma hermética, especialmente nas cidades maiores e de maior complexidade em que mais variáveis incidem sobre a dinâmica urbana.

O pior que pode acontecer ao planejamento é que as normas sejam alteradas pontualmente, para atender interesses específicos, a cada momento. Ao longo do tempo, essa prática deslegitima a legislação urbanística e, não raramente, a torna de difícil compreensão.

As regras de controle do uso e ocupação do solo urbano podem assumir formatos novos, que não estejam baseados apenas no que pode ou não pode ser construído em cada área da cidade.

O zoneamento urbano deve estar inserido numa lógica sistêmica em que a regulação do solo se fará pela combinação dos critérios estabelecidos para cada categoria de zona com os critérios para aplicação dos diversos instrumentos previstos pelo Estatuto da Cidade. Dessa forma, é possível os Municípios atuarem de modo mais efetivo para que as propriedades urbanas cumpram sua função social.

Coeficientes de Aproveitamento

Dentre os diversos parâmetros urbanísticos que o Município pode utilizar, e com criatividade até mesmo inventar, para regular o uso e ocupação do solo urbano, o coeficiente de aproveitamento merece atenção especial.

O coeficiente de aproveitamento é o índice que estabelece a relação entre área edificável e área do terreno. Numa área em que o coeficiente de aproveitamento for igual a um, por exemplo, as novas edificações poderão ter área construída igual à área do terreno. Quando o índice for dois, a área construída poderá ter o dobro da do terreno, quando for meio, a área construída poderá ter a metade da área do terreno e assim sucessivamente.

O coeficiente de aproveitamento, porém, estabelece apenas o quanto poderá ser construído em determinado terreno. E essa definição dos coeficientes de aproveitamento deve estar no centro de toda a concepção do zoneamento urbano e aplicação dos instrumentos da política urbana após o Estatuto da Cidade.

Ainda que sem necessariamente utilizar a figura do coeficiente de aproveitamento ou equivalente, a legislação urbanística sempre definiu o aproveitamento possível de um terreno. Tradicionalmente, os Municípios estabelecem gabaritos de altura, afastamentos, taxas de ocupação e outros parâmetros urbanísticos que incidem sobre uma determinada área da cidade e que combinados resultam em quanto se poderá construir num determinado terreno.

Em geral, as definições desses parâmetros são justificadas tecnicamente em função da infraestrutura, da relação com a paisagem ou outros critérios. Do ponto de vista urbanístico, não há nenhuma novidade em se estabelecer os limites máximos admissíveis para se construir na cidade. É consagrada a ideia de que a possibilidade de se construir regularmente num lote urbano não é ilimitada, mas sim que está condicionada a limites estabelecidos pelas normas urbanísticas.

A legislação urbanística tradicional também sempre admitiu que o máximo aproveitamento de um lote urbano pudesse ser exercido sem nenhum tipo de ônus ao interessado. Ou seja, a concessão do direito de construir sempre foi outorgada gratuitamente aos proprietários dos terrenos urbanos, de forma que, na prática, o direito de propriedade sempre esteve atrelado ao direito de construir no máximo do permitido.

A partir de experiências internacionais e de alguns Municípios brasileiros com a aplicação do instrumento então denominado solo criado, desde os anos de 1970 se desenvolveram reflexões e debates sobre esse tema que acabaram por resultar na inclusão da outorga onerosa do direito de construir no Estatuto da Cidade.

A questão principal é que sendo o direito de construir concessão pública, ao menos parte dele deveria ser concedida de forma onerosa, ou seja, condicionada ao pagamento de contrapartidas financeiras pelo proprietário interessado em utilizar o potencial construtivo de seu terreno.



É importante compreender que a valorização do solo urbano é determinada essencialmente pelas dinâmicas urbanas e não pelas ações individuais dos proprietários de terras. Observa-se ainda que a atuação pública é sempre determinante nos processos urbanos, seja pela edição de normas urbanísticas, seja pelos investimentos realizados na cidade. É, portanto, fundamental que os Municípios adotem mecanismos que possibilitem que pelo menos parte da valorização do solo urbano seja destinada à coletividade, o que pode representar receitas extras para financiar o próprio desenvolvimento urbano.

A Outorga Onerosa do Direito de Construir é o instrumento concebido para essa finalidade e para ser aplicada depende do tratamento adequado, no Plano Diretor e na legislação urbanística, dos critérios e condições para se exercer o direito de construir.

De acordo com o Estatuto da Cidade, “o Plano Diretor definirá os limites máximos a serem atingidos pelos coeficientes de aproveitamento”, porém o exercício do direito de construir acima do coeficiente de aproveitamento básico se dará “mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário”. O Estatuto da Cidade estabelece, então, que o potencial construtivo de um terreno poderá ser exercido gratuitamente no limite do coeficiente de aproveitamento básico e de forma onerosa acima desse limite, até os limites máximos de construção estabelecidos na legislação urbanística.

É recomendável, portanto, que os Planos Diretores, ou a legislação urbanística, estabeleçam para as zonas urbanas os coeficientes de aproveitamento básico, os limites urbanísticos máximos e os padrões mínimos aceitáveis, como estratégia de induzir o desenvolvimento urbano.

Coeficiente de aproveitamento básico: é o parâmetro de referência para a aplicação da Outorga Onerosa do Direito de Construir, da Transferência do Direito de Construir e da Operação Urbana Consorciada. Equivale ao direito que todos os cidadãos e proprietários urbanos têm de usufruir da sua propriedade, sem estar associado à reprodução de dinâmicas de valorização imobiliária gerada pelo potencial construtivo máximo permitido pela própria legislação urbanística. Em geral, o coeficiente básico não deve ultrapassar a uma vez a área do lote urbano. É recomendável também que seja o mesmo para toda a cidade ou que pelo menos não sejam adotadas diferenças significativas entre as diferentes categorias de zona.

Limites urbanísticos máximos: são parâmetros urbanísticos tradicionais, definidos para controle do aproveitamento máximo dos lotes urbanos em relação à capacidade da infraestrutura urbana e

demais condicionantes previstos no Plano Diretor. A novidade introduzida com o Estatuto da Cidade é que o poder público municipal deve condicionar a permissão desse aproveitamento urbanístico máximo à cobrança de contrapartida financeira referente à valorização imobiliária. Para facilitar a compreensão do potencial de adensamento da cidade, uma alternativa pode ser a definição também de coeficientes de aproveitamento máximos, que indicariam o potencial construtivo total dos terrenos para cada zona.

Aproveitamento mínimo: é um parâmetro utilizado nas áreas dotadas de infraestrutura, onde interessa ao Poder Público impedir a retenção especulativa da terra urbana. Recomenda-se aplicar parâmetros de aproveitamento mínimo associados à obrigação compulsória de utilização do imóvel urbano, sob pena de cobrança do IPTU progressivo no tempo. Também nesses casos, é possível adotar como referência para a ação municipal coeficientes de aproveitamento mínimos.

Fonte: BIASOTTO, 2012.

Zona (ou Área) Especial de Interesse Social ou Ambiental

A Zona ou Área Especial refere-se a modalidades específicas de apropriação ou regulação do território municipal que, por suas características peculiares e singularidade de caráter social, ambiental, paisagístico, histórico ou cultural, exigem a sua devida identificação, caracterização e o estabelecimento de diretrizes de planejamento e gestão localizadas e ajustadas às suas especificidades.

A **Zona de Especial Interesse Social (ZEIS)** tem sido utilizada por diversos Municípios para viabilizar processos de regularização urbanística e fundiária em assentamentos informais de baixa renda. Nesses casos, entende-se que o interesse social de garantir a permanência das famílias no lugar onde moram se sobrepõe à própria norma urbanística geral, ganhando parâmetros específicos.

Nas décadas de 1990 e 2000, o tema da regularização ganhou espaço na agenda da política urbana, desde ações pioneiras de alguns Municípios (Belo Horizonte, Recife, Rio de Janeiro, entre outros) até figurar no Estatuto da Cidade como uma de suas principais diretrizes. Parte significativa dos Planos Diretores pós-Estatuto da Cidade previram esse instrumento, porém nem sempre demarcaram as ZEIS no território.

Trata-se de um instrumento importante para se garantir a permanência e até mesmo o acesso dos mais pobres a áreas bem-localizadas. Por um lado, as ZEIS podem ser utilizadas para viabilizar os processos de regularização de áreas já ocupadas e, por outro, podem servir para se reservar terrenos vazios ou subutilizados para implementação de projetos habitacionais.

O Plano Diretor pode instituir diferentes categorias de ZEIS, de acordo com sua destinação: regularização fundiária e urbanística de assentamentos existentes, ocupação de áreas vazias ou outras. O que se deve destacar é que a utilização desse instrumento na própria concepção do zoneamento urbano pode abrir novas perspectivas para ampliação do acesso à terra urbanizada.



Uberaba e Nova Friburgo, entre tantos outros, são Municípios que incluíram e demarcaram ZEIS em seus Planos Diretores.

Em Uberaba, o Plano Diretor definiu dois tipos de ZEIS:

- ZEIS 1 correspondem a terrenos públicos e particulares já ocupados irregularmente pela população nos quais deverão ser promovidas ações de urbanização e de regularização fundiária.
- ZEIS 2 são as áreas vazias, subutilizadas ou não edificadas, destinadas à promoção da habitação de interesse social e ao atendimento de famílias com renda mensal de até 6 (seis) salários mínimos.

As ZEIS 2, porém, se dividem em duas categorias:

- ZEIS 2: A correspondem às áreas próprias para ocupação de baixa densidade, com uso residencial unifamiliar, de acordo com parâmetros estabelecidos na Lei de Uso e Ocupação do Solo de Uberaba;
- ZEIS 2: B são áreas próprias para ocupação de alta densidade, com uso residencial multifamiliar, de acordo com parâmetros estabelecidos na Lei de Uso e Ocupação do Solo de Uberaba.

O interessante nesse caso é que, no processo de planejamento, buscou-se identificar e orientar o tratamento de áreas já ocupadas e, ao mesmo tempo, reconhecer os diferentes tipos de vazios urbanos existentes na cidade.

Em Nova Friburgo, na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, foram previstas três tipos de ZEIS:

- ZEIS A: áreas públicas ou particulares ocupadas por assentamentos de população de baixa renda, devendo o Poder Público promover a regularização fundiária e urbanística, com implantação de equipamentos públicos e sociais, incluindo espaços para recreação e lazer e previsão de implantação de comércio e serviços de apoio local;
- ZEIS B: terrenos não edificados e imóveis subutilizados ou não utilizados, indicados no Plano de Ordenamento Territorial do Rio Bengalas e Ribeirões, necessários à implantação de programas habitacionais de interesse social, que deverão ser urbanizados e dotados de equipamentos públicos;
- ZEIS C: terrenos não edificados e imóveis localizados em áreas destinadas à implantação de Operações Urbanas Consorciadas ou Zonas de Especial Interesse Econômico e Urbanístico onde haja interesse público em produzir Habitação de Interesse Social e Moradia Popular;

Ao prever a ZEIS C, o Plano Diretor chama a atenção para a importância de articular instrumentos urbanísticos e garantir a demarcação de ZEIS para provisão de unidades habitacionais em áreas em processos de renovação urbana.

Destaca-se que o Plano Diretor de Nova Friburgo cria ainda uma outra figura, denominada Zona de Especial Interesse para Recuperação Ambiental – ZEIRA, que delimita “áreas públicas ou privadas, ocupadas ou utilizadas de maneira irregular e em situação de degradação, que geram riscos ou comprometem a sobrevivência da população, e que devem sofrer intervenções destinadas, preferencialmente, à recuperação ambiental e ao lazer da população”. Para esses casos, e para demais áreas de risco que venham a ser identificadas, o Plano Diretor estabelece que:

“O reassentamento de interesse social para abrigar famílias que ocupam áreas de risco ou Zonas de Especial Interesse de Recuperação Ambiental – ZEIRA deverá resguardar para toda a população afetada diretamente pela intervenção:

I - a integridade da sua vida familiar;

II - a garantia de sua moradia digna em área provida de infraestrutura e de acesso aos equipamentos urbanos sociais;

III - a sua inserção social;

IV - a sua participação direta nas decisões afetas ao seu cotidiano e à sua qualidade de vida.”

Trata-se de dispositivo que revela claramente a preocupação de que a necessidade de reassentamento de famílias de baixa renda seja muito bem-fundamentada e que a implementação de ações dessa natureza promova a inclusão socioterritorial das reassentados.

A **Área de Especial Interesse Ambiental (AEIA)** é um instrumento empregado pelas municipalidades para resguardar ou recuperar áreas ou conjuntos de valor histórico-cultural ou ambiental. Alguns Municípios instituem as AEIAs no âmbito do Plano Diretor com a finalidade explícita da criação de unidade de conservação ambiental ou de área de proteção do ambiente cultural.

As AEIAs compreendem as áreas naturais ou culturais que, por suas características ímpares ou por apresentarem fragilidade pela ação antrópica, devem ser protegidas para garantir a sua preservação, devendo ter seus recursos manejados de forma adequada, em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentado.

Em geral, a delimitação das AEIAs abrange as áreas de preservação permanente (APPs), as paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica, as unidades de conservação (UCs) existentes ou a serem criadas, o patrimônio cultural, as zonas de amortecimento das UCs e o entorno dos bens culturais. Para essas áreas,

as atividades humanas estão enquadradas em normas e restrições específicas com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre as mesmas.

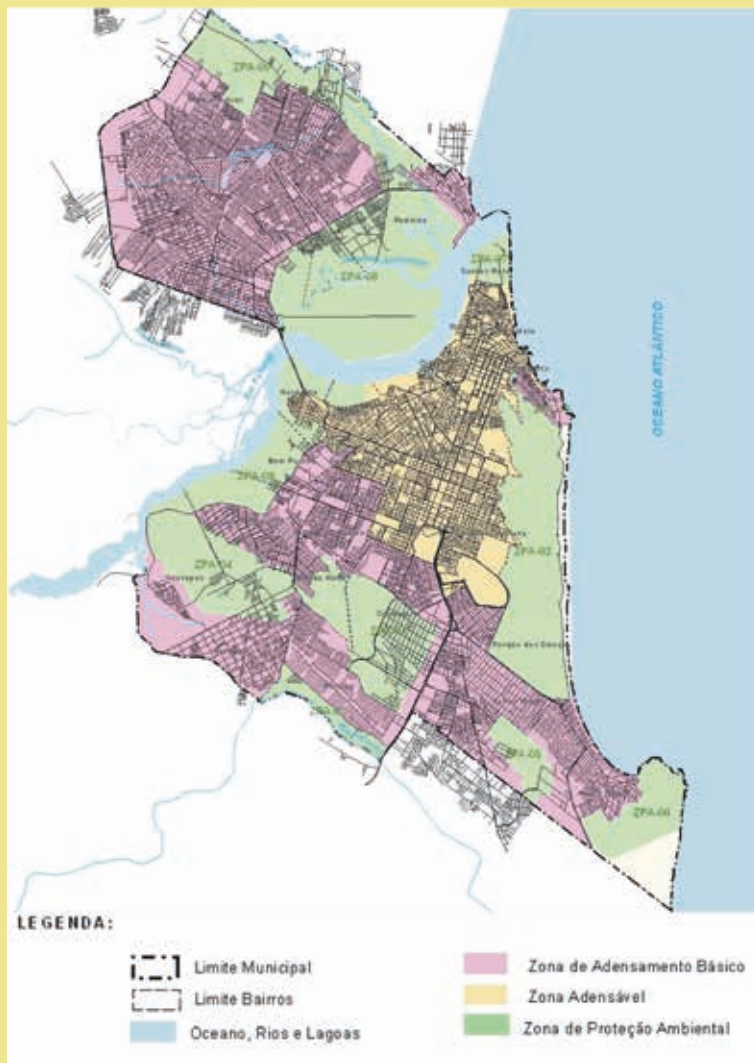


A política urbana e ambiental definida no Plano Diretor da Cidade do Natal – Lei Municipal nº 082/2007 – consolidou as Zonas de Proteção Ambiental (ZPA) como um importante instrumento da organização territorial do Município. O Plano Diretor, art. 17, define a ZPA como “a área na qual as características do meio físico restringem o uso e ocupação, visando à proteção, manutenção e recuperação dos aspectos ambientais, ecológicos, paisagísticos, históricos, arqueológicos, turísticos, culturais, arquitetônicos e científicos”.

Observa-se uma similaridade conceitual entre a definição de ZPA e a definição dada pelo Sistema Nacional de

Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, Lei Federal nº 9.985/2000, art. 15, à APA: “A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”.

A ZPA integra o Macrozoneamento estabelecido na Lei do Plano Diretor do Natal. É composta por dez áreas, de diferentes dimensões e características, distribuídas pelo território municipal. Para cada uma delas foi descrita a delimitação física e definidos os principais objetivos para a proteção



ambiental. O zoneamento interno das ZPAs, a ser tratado na regulamentação de cada uma das áreas, foi definido no PD, art. 19; as ZPAs “poderão estar subdivididas, para efeito de sua utilização, em três subzonas: Subzona de Preservação, Subzona de Conservação e Subzona de Uso Restrito”.

Dessa maneira o Plano Diretor orienta o equilíbrio entre objetivos econômicos, ecológicos e culturais identificados a partir da singularidade de cada uma das áreas protegidas, definindo critérios e atribuindo parâmetros que sejam capazes de viabilizar o cumprimento da legislação municipal e também orientar ações que propiciem a manutenção, conservação e recuperação do patrimônio ambiental de Natal.

Instrumentos previstos no Estatuto da Cidade

Os instrumentos da política urbana previstos no Estatuto da Cidade são inovadores e pressupõem novas formas de regulação e gestão urbanas. A sua boa utilização pode representar melhores condições para que os Municípios possam, por exemplo:

- determinar a ocupação de áreas vazias ou subutilizadas, mas com capacidade de adensamento;
- recuperar investimentos públicos que resultem na valorização de imóveis urbanos;
- antecipar recursos para o financiamento de intervenções urbanas estruturantes;
- condicionar o licenciamento de grandes empreendimentos ao cumprimento de medidas mitigadoras de impacto ou compensatórias;
- adquirir terrenos necessários à implementação de determinados projetos;
- viabilizar a produção de maior número de unidades habitacionais de interesse social e melhor localizadas.

O quadro apresentado a seguir correlaciona alguns objetivos gerais que devem ser assumidos pelo poder público na condução da política urbana com instrumentos que podem contribuir para o alcance dos mesmos.

| QUADRO SÍNTESE DE OBJETIVOS PARA APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS DA POLÍTICA URBANA | |
|---|---|
| Objetivos | Instrumentos |
| Ampliação do acesso à terra urbanizada e provisão habitacional | <ul style="list-style-type: none"> Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios / IPTU Progressivo no Tempo ZEIS Consórcio imobiliário Outorga Onerosa do Direito de Construir (na medida em que os recursos auferidos podem e devem ser destinados para a implementação da política habitacional de interesse social) |
| Combate à especulação imobiliária e intervenção no mercado de terras urbanas | <ul style="list-style-type: none"> Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios / IPTU Progressivo no Tempo Outorga Onerosa do Direito de Construir Outorga Onerosa de Alteração de Uso Direito de Preempção |
| Financiamento do desenvolvimento urbano | <ul style="list-style-type: none"> Outorga Onerosa do Direito de Construir Outorga Onerosa de Alteração de Uso Operação Urbana Consorciada Contribuição de Melhoria |
| Implementação de projetos urbanísticos de interesse público | <ul style="list-style-type: none"> Operação Urbana Consorciada Direito de Preempção Transferência do Direito de Construir Direito de Superfície |
| Regularização urbanística e fundiária | <ul style="list-style-type: none"> Zona de Especial de Interesse Social (ZEIS) Concessão de Direito Real de Uso Concessão de Uso Especial para Fins de Moradia Regularização Fundiária de Interesse Social em Terras da União Adjudicação Compulsória Usucapião e Usucapição Especial em Imóveis Urbanos Demarcação Urbanística para Fins de Regularização Fundiária Legitimação de Posse |
| Preservação do patrimônio cultural e ambiental | <ul style="list-style-type: none"> Zonas ou Áreas de Especial Interesse Cultural ou Ambiental Tombamento Direito de Preempção Transferência do Direito de Construir Legislação ambiental aplicável |
| Avaliação do impacto de empreendimentos | <ul style="list-style-type: none"> Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança Estudo Prévio de Impacto Ambiental |



É importante observar que todos esses instrumentos, acima de tudo, ajudam a pensar novas estratégias para orientar o desenvolvimento urbano. E podem, de fato, contribuir para que o Município tenha uma ação mais indutora da política urbana. Requerem fortalecimento institucional e organização da base de informações para serem implementados. Porém, mais importante que tudo, é vontade e decisão de política de intervir nos processos que promovem desigualdades sociais no espaço urbano e degradação ambiental.

O Anexo 2 deste Guia apresenta de modo mais detalhado os instrumentos regulamentados no Estatuto da Cidade, buscando explicitar conceitos fundamentais e objetivos de cada instrumento, bem como as condições necessárias para aplicação dos mesmos pelos Municípios. Complementarmente, é proposto um quadro de correlações entre os instrumentos e o uso eficiente de energia nas cidades.

4.3. Recomendações para controle do uso e ocupação do solo

As normas de uso e ocupação do solo urbano devem traduzir, na forma de parâmetros urbanísticos, as diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano e as diretrizes específicas para cada área da cidade. Para tanto, algumas recomendações de ordem geral são indicadas:



Parâmetros urbanísticos: conceitos básicos

Em princípio os Municípios têm liberdade para formular os parâmetros urbanísticos a serem utilizados para regular o uso e ocupação do solo urbano. Os mais usuais no Brasil são os apresentados a seguir. Entretanto, os padrões de mensuração variam, dependendo dos estudos urbanos que devem ser realizados.

Lote: terreno servido de infraestrutura básica. A legislação urbanística deve estabelecer os tamanhos mínimo e máximo para os lotes de novos parcelamentos.

Testada: frente do lote definida pela linha que estabelece a separação entre a propriedade imobiliária e o logradouro público.

Coefficiente de Aproveitamento (ou Índice de Aproveitamento de Terreno): é a relação entre a área edificável e a área do terreno. Trata-se do índice que define o potencial construtivo dos lotes, podendo ser adotados valores mínimo, básico e máximo.

Taxa de Ocupação: Relação entre a projeção horizontal da(s) edificação(ões) e a área do lote.

Gabarito: Número máximo de pavimentos e altura máxima admitidos para as construções.

Afastamento: Distância mínima e obrigatória a manter entre a edificação e as divisas do lote com as seguintes denominações:

- a) a partir da testada do lote – afastamento frontal;
- b) a partir das divisas laterais do lote – afastamento lateral; e
- c) a partir da divisa de fundos do lote – afastamento de fundos.

Taxa de Permeabilidade: Percentual da área total do terreno que não pode ser impermeabilizada.

Os parâmetros urbanísticos devem ser estabelecidos para cada zona urbana, considerando as especificidades das mesmas. Os Municípios podem adotar índices diferenciados por tipo de uso e, ainda, utilizar outros parâmetros urbanísticos que considerem necessários para regular a dinâmica urbana.

- O coeficiente de aproveitamento básico dos terrenos deve ser baixo, de preferência o mesmo para toda a cidade e associado à aplicação da outorga onerosa do direito de construir.

O coeficiente de aproveitamento básico igual a um facilita bastante a compreensão do instrumento e a aplicação da outorga onerosa do direito de construir. Porém, em muitos casos pode ainda ser excessivo, como nas áreas em que o lote padrão é muito grande ou em áreas ambientalmente frágeis. Nesses casos, é recomendável adotar coeficiente diferente, mais baixo, de modo a garantir o equilíbrio entre áreas de baixa densidade e o restante da cidade ou resguardar áreas a serem preservadas.

- O zoneamento urbano deve favorecer a mistura e diversidade de usos e somente as atividades incompatíveis com o uso residencial ou que ponham em risco a saúde e integridade da coletividade devem ser separadas. O zoneamento urbano deve favorecer também a mistura de classes sociais no território.

Permitir a existência de usos e atividades de boa convivência evita o desperdício de energia e o aproveitamento parcial da infraestrutura. Nos centros urbanos, por exemplo, a concentração de usos exclusivamente comerciais, sem residências, reduz o movimento e as atividades no período noturno, permanecendo praticamente ocioso o serviço de iluminação pública...

- É recomendável também buscar a articulação entre sistema viário e o uso do solo. A legislação pode orientar o uso mais intensivo do solo ao longo das vias mais importantes, que estruturam o sistema viário e têm maior capacidade de suporte. Por outro lado, as vias de caráter mais local podem ser voltadas preferencialmente para o uso residencial ou usos compatíveis com a moradia. E para orientar a distribuição de usos por tipo de via é interessante que as atividades sejam classificadas por grau de impacto.



Como já destacado, as normas de uso e ocupação do solo devem estabelecer, para cada zona urbana, os parâmetros urbanísticos a serem observados por novas construções. São eles que balizarão, de forma mais objetiva, os processos de licenciamento urbanístico.

A forma urbana é, em parte, resultado da aplicação dos parâmetros urbanísticos previstos na legislação tanto de parcelamento como de uso e ocupação do solo. Ao definir os limites máximos para aproveitamento dos terrenos urbanos, as normas de uso e ocupação do solo indicam como se conformará a massa edificada da cidade, ou das diferentes zonas previstas no zoneamento urbano.

É importante observar, portanto, que a definição de parâmetros urbanísticos deve considerar não apenas os efeitos sobre os lotes individualmente, mas também seus rebatimentos em cada área da cidade, na configuração do ambiente construído e do espaço urbano.

- O desenvolvimento das cidades associado a fatores tais como adensamento de determinadas áreas, pavimentação asfáltica de vias, impermeabilização do solo, concentração de poluição, entre outros fatores, pode promover modificações nas condições climáticas dos ambientes urbanos com impactos sobre a qualidade de vida e o meio ambiente.

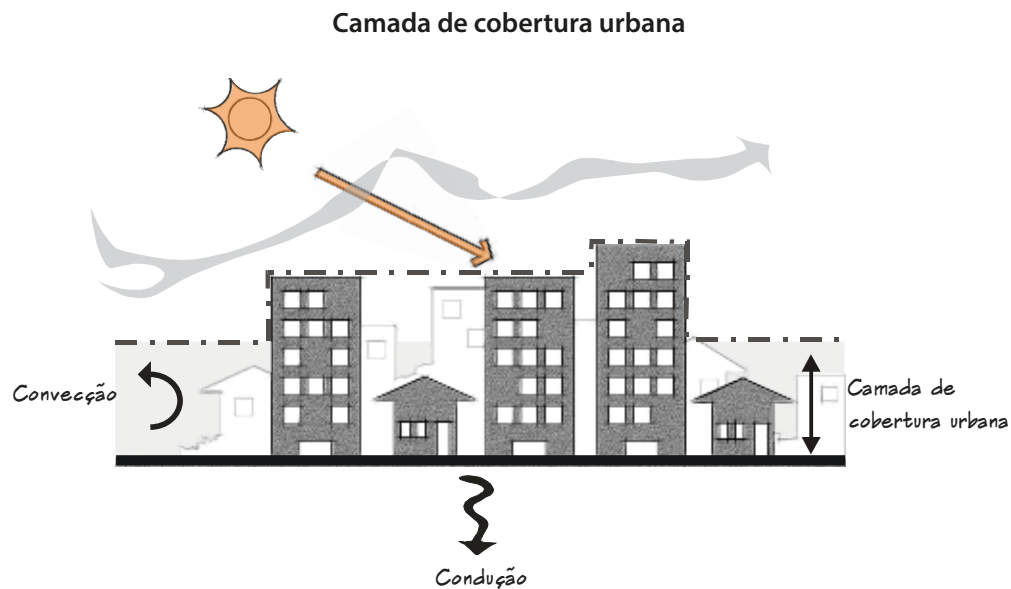


Desconforto e redução do desempenho humano



Poluição do ar e problemas sanitários

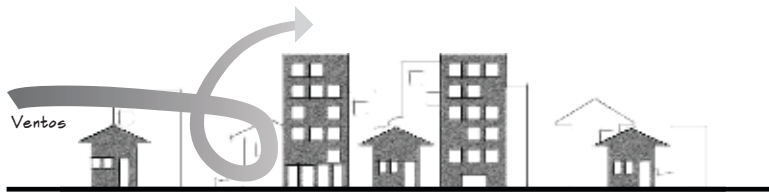
- A intensificação da ocupação do solo urbano pode resultar na formação de ilhas de calor, devido a fatores tais como: aumento da área da superfície construída exposta; aumento da poluição do ar; redução do fator de visão do céu; perdas de calor dos edifícios; aumento do tráfego urbano; aumento da inércia térmica na escolha dos materiais; aumento da impermeabilidade; redução da incidência dos ventos. Tais processos impactam a qualidade do ambiente urbano e pressionam o consumo de energia elétrica na cidade, devendo ser considerados na elaboração das normas urbanísticas e monitorados na sua aplicação.



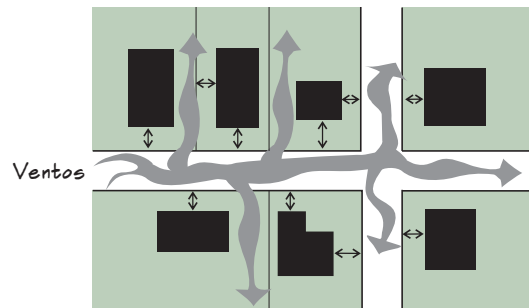
- Edificações muito altas podem interferir no conforto ambiental quando projetam sombra sobre as vias e nas edificações vizinhas.



- Na definição de gabaritos, nas normas de uso e ocupação do solo, é preciso observar que os volumes edificados constituem barreiras para os ventos, reduzindo sua velocidade e dificultando a renovação do ar.

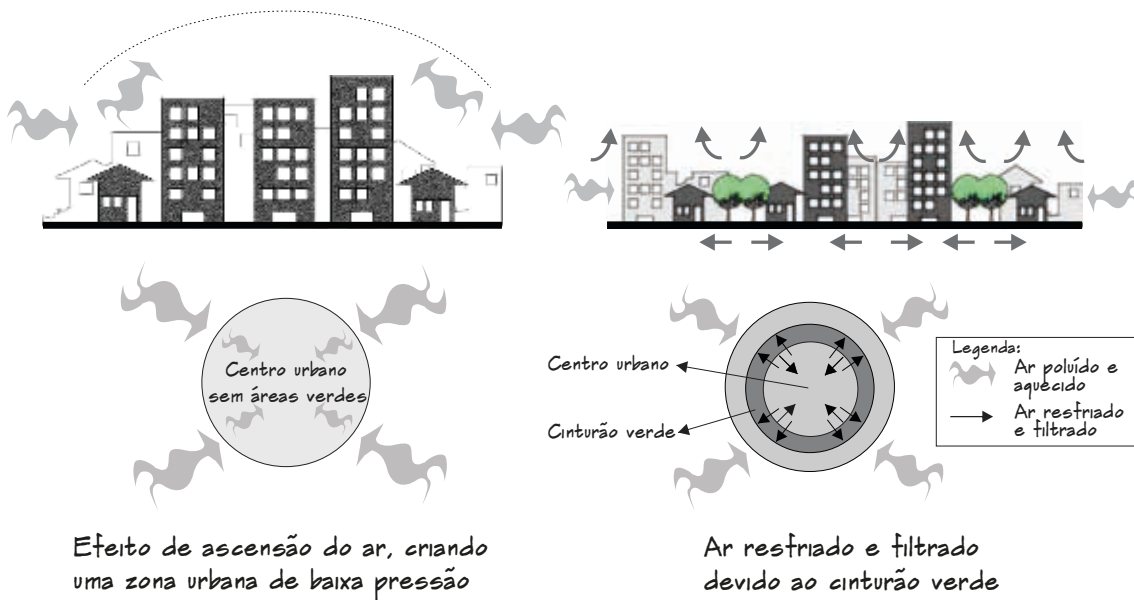


- Por essas razões, a elevação do gabarito deve estar condicionada à adoção de afastamentos maiores e taxas de ocupação menores. Para tanto é recomendável a utilização de fórmulas simples para regular essas relações.

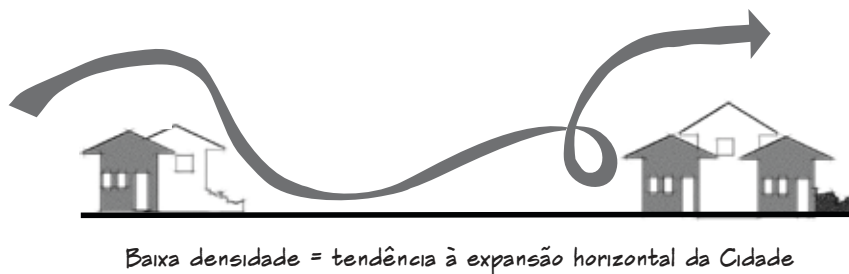


Maior espaçamento entre os edifícios facilita a ventilação e a insolação higiênica do ar.

- A combinação dos índices urbanísticos – tamanho do lote, afastamentos entre as edificações, gabarito ou densidades – determina o grau de intensidade da ocupação urbana, o que, por sua vez, influencia o conforto ambiental nas cidades. Assegurar a existência de espaços e áreas verdes em proporções adequadas e distribuídas por toda a cidade garante a refrigeração e a filtragem do ar urbano.



Não é possível falar em densidade ideal para uma cidade, pois isso sempre depende de fatores locais. A definição de parâmetros urbanísticos é um jogo que leva em conta: condições climáticas; infraestrutura instalada; padrões urbanísticos existentes; valores culturais, ambientais e paisagísticos; tendências demográficas; entre tantos outros dependendo de cada contexto.



É preciso avaliar em cada caso as vantagens e desvantagens do maior ou menor adensamento. O quadro a seguir apresenta, de forma sintetizada, alguns aspectos a serem considerados.

| | ALTA DENSIDADE | BAIXA DENSIDADE |
|--------------|---|---|
| Vantagens | <ul style="list-style-type: none"> • Eficiência na oferta de infraestrutura • Uso eficiente da terra • Geração de receitas • Vitalidade urbana • Maior controle social • Economias de escala • Facilidade de acesso aos consumidores • Maior acessibilidade a emprego • Maior eficiência da iluminação pública | <ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de saneamento de baixo custo • Menos poluição • Mais silêncio e tranquilidade |
| Desvantagens | <ul style="list-style-type: none"> • Sobrecarga nas infraestruturas • Criminalidade • Poluição • Maiores riscos de degradação ambiental • Congestionamentos e saturação do espaço | <ul style="list-style-type: none"> • Precária acessibilidade aos serviços • Altos custos para oferta e manutenção dos serviços • Pouca interação e controle social • Altos custos e precariedade do transporte público • Excesso de consumo de terra urbana e infraestrutura • Maior consumo de energia em iluminação pública |

Uso e ocupação do solo urbano – Zoneamento

Finalidade

Em articulação com o Plano Diretor, o zoneamento constitui um dos principais veículos para a aplicação prática do conceito de **função social da propriedade** ao condicionar o direito individual (direito de propriedade/direito de construir) ao direito coletivo sobre os bônus do processo de urbanização e sobre as condições ambientais saudáveis na cidade.

Nesse sentido, em complemento às diretrizes para o desenvolvimento urbano dadas pelo Plano Diretor em relação ao disposto no art.182 da Constituição Federal, o zoneamento pode abrigar o detalhamento e a indicação das áreas sujeitas à aplicação dos instrumentos de intervenção no mercado imobiliário estabelecidos no parágrafo 4º.

- Compatibilizar o crescimento urbano com a oferta possível de serviços públicos e a capacidade de investir e de se articular em parcerias da Prefeitura.
- Compatibilizar o uso do solo urbano com a preservação do meio ambiente e do patrimônio histórico e cultural.
- Separar os usos incompatíveis entre si e evitar os conflitos de vizinhança, além de controlar os usos prejudiciais ao desenvolvimento das funções urbanas.
- Através dos índices urbanísticos, propor a ocupação dos lotes de forma a garantir a qualidade de vida na cidade e de sua população, bem como a adequação entre o uso dos lotes e as características dos mesmos.
- Considerar as formas locais de produção do espaço, induzindo a ocupação dos vazios urbanos e a otimização da infraestrutura instalada.
- Promover o controle das densidades, tendo em vista o aproveitamento compatível com a capacidade das redes instaladas e do sistema viário e de transportes, e a previsão e necessidade de novos investimentos.

Critérios Básicos

- **Definição dos limites das zonas.**
- **Compatibilização de usos e atividades.**
- **Índices urbanísticos.**
- **Controle de densidades considerando:**
 - a disponibilidade ou viabilidade da implantação de infraestrutura;

- a capacidade do sistema viário;
- as características culturais da população;
- os usos da área.

Plano Diretor e Zoneamento

O Plano Diretor pode definir por zonas o direcionamento da expansão urbana estabelecendo um macrozoneamento.

A lei de uso e ocupação do solo urbano, ou lei de zoneamento, detalha o macrozoneamento, criando zonas de acordo com os critérios específicos de ocupação. Existem várias formas de se denominar as zonas:

- pelo uso predominante: zona residencial, zona industrial, zona comercial;
- indicando o estágio atual de ocupação: áreas parceladas e áreas não parceladas;
- pelas estratégias de ocupação: zona de adensamento, zona de ocupação prioritária.

Independentemente da denominação escolhida para as zonas, o importante é ter normas e parâmetros, definidos na lei de uso e ocupação do solo, coerentes com as diretrizes do desenvolvimento urbanístico estabelecidas no Plano Diretor, ou seja, traduzir nos indicadores urbanísticos as estratégias definidas aí.

Em qualquer caso, deve-se utilizar como critério definidor o suporte ambiental presente no território da cidade, – sejam situações potenciais para a qualificação urbana, sejam as áreas sujeitas à fragilização pela dinâmica de ocupação –, sobre o qual irá se superpor o zoneamento.

Zoneamento e a Dimensão Ambiental

A combinação dos índices urbanísticos – tamanho do lote, afastamentos entre as edificações, gabarito ou densidades – determina o grau de intensidade da ocupação urbana, o que, por sua vez, influencia o conforto ambiental nas cidades.

Com base no conceito de sustentabilidade e na intenção de combater as deseconomias urbanas, podem ser incorporados à estratégia do zoneamento, os seguintes pontos básicos:

- **Preservar** – por exemplo, um conjunto de prédios com valor histórico, ou áreas que configuram ambiência urbana considerada de valor pela população, ou áreas verdes de lazer ou, ainda, determinadas paisagens urbanas.
- **Alterar padrões de uso e ocupação** – introduzindo o uso comercial e de serviços em áreas exclusivamente residenciais ou aumentando a densidade permitida em determinadas áreas.

- **Incentivar** – por exemplo, o uso residencial no centro de cidades, a recuperação para utilização das áreas urbanas degradadas ou, ainda, a indução de novas centralidades através da multiplicidade de usos e índices.
- **Restringir** – o uso exclusivamente industrial ou a altura das edificações ou a ocupação de determinados terrenos e áreas.

Alguns exemplos de situações envolvidas com a definição de um zoneamento com caráter urbano ambiental:

- Associação das características climáticas, topográficas e dos ventos com a capacidade do meio para dispersão e depuração de poluentes x os afastamentos entre edificações, os gabaritos e a definição de áreas de descompressão.
- Evitar a formação de ilhas de calor pela concentração da massa construída.
- Estabelecimento de zonas compatíveis com o entorno de áreas de proteção dos recursos naturais e culturais.
- Relacionar a possibilidade de verticalização e concentração de adensamento com as capacidades do sistema viário e de oferta de serviços e infraestrutura.
- Garantir através dos índices urbanísticos áreas livres de impermeabilização dentro do lote e dimensionamento suficiente para a adoção de soluções individuais de esgotamento sanitário ou de reforço à drenagem natural x a capacidade das redes.
- Reservar áreas de proteção ambiental e de qualificação da paisagem urbana, entre outros.

5. Controle das Atividades de Construção

O controle dos processos de construção nas cidades envolve o conjunto de condições, critérios e procedimentos que devem orientar a elaboração e execução dos projetos de edificações e obras de qualquer natureza.

Em geral, é o Código de Obras e Edificações, ou equivalente, instituído por lei municipal, que trata desse tema que, devido às suas especificidades, é tratado na publicação associada a esta denominada *Guia Técnico para Elaboração e Atualização do Código de Obras e Edificações* (MORAES, 2012).

Se naquela publicação a ênfase recai sobre os aspectos edilícios restritos às edificações e suas condições de aderência às premissas do conforto ambiental, desempenho e eficiência energética isoladamente, nesta vale destacar a importância do conjunto e das relações entre edificações que, ao final, conformarão o espaço urbano construído na interação com os efeitos sobre o clima urbano e com os impactos sobre a qualidade ambiental da cidade.

Nessa linha, cabe alertar que a edificação, ainda que projetada e construída pautada em premissas sustentáveis e de desempenho energético, não responderá isoladamente pelas condições do clima urbano sem a existência de parâmetros e índices urbanísticos concebidos na mesma lógica, definidos na lei de uso e ocupação do solo urbano. Portanto, para a otimização dos efeitos pretendidos, é mister a interação na concepção das duas leis. Assim, avaliações relacionadas com o conforto ambiental, a exemplo de estudos de incidência solar ou predominância dos ventos, associados ao desenho urbano, constituem as ferramentas para o planejamento eficiente.

Conceituação e Objetivos

O Código de Obras e Edificações não deve ser entendido apenas como instrumento do poder de polícia municipal. Antes disso, é veículo ideal à garantia da qualidade ambiental urbana, devendo orientar legisladores, projetistas, construtores e usuários quanto às medidas necessárias para sustentabilidade das edificações, respondendo positivamente às condições climáticas existentes, às necessidades das atividades humanas, às transformações sociais e aos avanços tecnológicos, sem perder de vista a identidade cultural, práticas e peculiaridades locais benéficas.

Conforme consta do *Modelo para Elaboração de Código de Obras e Edificações* (BAHIA, 1997), e atualizado pelo *Guia Técnico para Elaboração e Atualização do Código de Obras e Edificações* (MORAES, 2012):

“Atuando como instrumento legalizador dos costumes construtivos, o Código deve tratar das questões relativas à estrutura, função, forma, segurança e salubridade das construções, especialmente das edificações, tanto das zonas urbanas quanto rurais do Município. Deve também garantir o direito do indivíduo a áreas condizentes com as atividades que ali serão desenvolvidas, evitando assim a ocorrência de procedimentos que atuem de forma danosa ao equilíbrio físico e psicológico dos usuários.”

Ao definir os procedimentos para aprovação de projetos e licenciamento para execução de obras, bem como as diretrizes para a fiscalização, os estudos deverão estar em sintonia com os princípios do Estatuto da Cidade, especialmente com o da função social da propriedade urbana e da cidade, eixo orientador de toda a legislação urbanística, e que tem como instrumento referencial o Plano Diretor e suas estratégias de parcelamento, uso e ocupação do solo.

Além disso, deve-se assegurar a correspondência do processo administrativo e fiscal a outros existentes, igualmente relacionados com a atividade edilícia, porém exercidos por outras unidades administrativas que, não raramente, sobrepõem-se, ocasionando lentidão no processo e aumento da burocracia. Assim, constam entre os objetivos de um Código de Obras e Edificações moderno:



a) Objetivo geral

Orientar os costumes construtivos, regulando o espaço edificado através de normas técnicas para a prática da construção, ordenando a sua implantação nos lotes, a fim de garantir a solidez, a segurança, a salubridade, a habitabilidade, a acessibilidade, a eficiência energética e a sustentabilidade das edificações e obras.

b) Objetivos específicos

- Promover a qualidade do espaço construído através de parâmetros e requerimentos que assegurem o desenvolvimento das atividades humanas em edificações sólidas, seguras, salubres e sustentáveis;
- Estabelecer critérios para a realização de obras públicas e privadas de forma a garantir a integridade física e mental da população na utilização cotidiana do espaço onde circulam;
- Projetar e adequar edificações, obras e mobiliário urbano aos fundamentos da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida;
- Estabelecer exigências essenciais para instalação de equipamentos e redes de infraestrutura em logradouros e terrenos particulares;
- Incorporar critérios para redução do consumo de energia e promoção da eficiência energética nas edificações e indicar processos construtivos que orientem o uso sustentável dos recursos naturais;
- Facilitar a regularização urbanística das edificações localizadas em áreas de interesse social, observadas as condições de segurança e risco do local onde se situam;
- Simplificar o processo administrativo, reduzindo as barreiras burocráticas ao licenciamento de construções que acabam por induzir à informalidade.

Tendo em vista a ampliação das possibilidades de implementação do Código, o controle e a gestão da matéria edilícia, constituem premissas para elaboração ou atualização do instrumento:

- privilégio ao direito coletivo à cidade e à fiscalização sobre os aspectos urbanísticos da construção;
- adequação às formas locais de produção do espaço, às técnicas e de soluções alternativas e de baixo custo;
- simplificação do processo de aprovação da habitação social e assistência técnica à autoconstrução;
- caráter de proteção ao consumidor dos espaços públicos e de uso coletivo;
- facilidade e estímulo ao processo de regularização, sobretudo nas áreas de interesse social;
- orientar mais do que punir, porém caracterizando os casos e meios para aplicação de sanções;
- ênfase nas diretrizes para as edificações de uso público e maior rigor com as habitações de uso coletivo e obras públicas;
- distribuição coerente de competências aos diversos agentes intervenientes;

- observação das normas ABNT e da legislação correlata;
- simplicidade, clareza e objetividade para facilitar a sua aplicação e fiscalização.

Ficha-síntese

Código municipal de obras e edificações

Finalidade

Orientar os costumes construtivos, regulando o espaço edificado por meio de normas técnicas para a prática da construção, ordenando a sua implantação nos lotes, a fim de garantir a solidez, a segurança, a salubridade, a habitabilidade, a acessibilidade, a eficiência energética e a sustentabilidade das edificações e obras.

Suporte Legal

CÓDIGO CIVIL E DIREITO DE CONSTRUIR

- fundamentado no *direito de propriedade* – código civil ;
 - art. 524 reconhece ao proprietário o poder legal de usar, gozar e dispor dos seus bens, podendo levantar em seu terreno as construções que lhe aprovar;
 - mas o direito de construir *não é absoluto* – art. 572 o limita ao ressaltar o direito dos vizinhos e os regulamentos administrativos.
- (a) art. 554 indica a relatividade do direito de propriedade e do de construir ao estabelecer que o proprietário ou inquilino tem o direito de impedir que o mau uso da propriedade vizinha possa prejudicar a sua segurança, sossego e saúde;
- (b) teoria da *normalidade* em que só é lícito o uso regular do imóvel pelo proprietário, sem excesso ou abuso na fruição de seus direitos;
- (c) a liberdade de construir é a regra – limitações e restrições expressas em lei ou regulamento.

No poder levantar em seu terreno as construções que entender, está consignada, para o proprietário, a regra da liberdade de construção; na proibição do mau uso da propriedade está o limite dessa liberdade.

A normalidade do direito de construir se traduz no respeito ao direito dos vizinhos e às prescrições administrativas (MEIRELLES, 2005).

CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

- antes da CF/88 – a regulação da matéria urbanística pelo poder local se dava por mera delegação de outras esferas de governo, por afetarem mais de perto os interesses locais;
- CF/88 – reconhece o Município como ente atuante da federação, atribuindo-lhe autonomia pela delegação de competências;
- art. 30 – atribui competência ao Município para legislar sobre assuntos de interesse local, para suplementar a legislação federal e estadual e para promover o adequado ordenamento do solo urbano, mediante o controle do seu parcelamento, uso e ocupação;
- assegurado o poder de polícia administrativa do Município, fundamentado no interesse social, para restringir e condicionar o uso e gozo dos bens e direitos individuais, especialmente os de propriedade, em benefício do bem-estar geral;
- direitos e garantias fundamentais art. 5º – o direito de propriedade submetido ao cumprimento da função social;
- art. 182 – estabelece que a propriedade cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor.

...as limitações ao direito de construir não decorrem apenas do art. 572 código civil...

A CF/88, ao condicionar o direito de propriedade ao cumprimento de sua função social, apresenta nova concepção do direito de construir, que fica subordinado também às imposições legais decorrentes do Plano Diretor...e não apenas às restrições relativas à proibição do mau uso da propriedade.

Do embate entre o individual (propriedade-direito) e o social (propriedade-função) resultou a composição de interesses, numa síntese feliz em que se conciliaram as prerrogativas do indivíduo com as exigências da sociedade, para uma melhor justiça distributiva (MEIRELLES, 2005).

Conteúdo

Estabelece normas técnicas para a execução dos diversos tipos de construção, observando as características de cada edificação. Define, ainda, os procedimentos de aprovação de projeto e licenças para realização de obras, bem como os parâmetros para fiscalização e aplicação de penalidades.

Para fins de direito, entende-se por construção toda realização material e intencional de alguém, visando a adaptar o imóvel às suas conveniências. Nesse sentido tanto é construção a edificação ou a reforma, como a demolição, o muramento, a escavação, o aterro, a pintura e demais trabalhos destinados a beneficiar, tapar, desobstruir, conservar ou embelezar o prédio.

Abrangência

- código de obras e edificações é aprovado por lei municipal (geralmente previsto como lei complementar na LOM);
- dos instrumentos que integram o conjunto da legislação urbanística, é o único com vigência na zona rural;
- seu foco principal são os aspectos construtivos da edificação e as implicações afetas à realização de obras em geral;
- entretanto, no caso de Municípios pequenos ou que possuam dinâmica urbana com menor grau de complexidade, seu conteúdo pode estar inserido em um único instrumento de regulação urbanística ou mesmo abrigar conteúdos referentes aos demais instrumentos em capítulos específicos.

Relação com os demais Instrumentos

As diretrizes para a construção presentes no código complementam e devem estar integradas com os outros instrumentos urbanísticos.

- a partir da CF/88 com a inserção do preceito de função social da cidade e da propriedade, pela observância das exigências de ordenação urbana no âmbito do Plano Diretor, os instrumentos que a operacionalizam devem manter relação de integração e coerência entre si;
- tal premissa deve servir como estímulo à elaboração ou revisão do conjunto da legislação urbanística, uma vez que o código de obras isolado não é suficiente para o perfeito controle da atividade edilícia;
- por isso, durante sua fase de elaboração ou revisão, deve-se estar atento para as diretrizes do Plano Diretor e as regulações quanto ao perímetro, o parcelamento e o zoneamento, além das disposições quanto às questões sanitárias, de limpeza urbana e de posturas.

Características Desejáveis

- privilégio ao direito coletivo à cidade e à fiscalização sobre os aspectos urbanísticos da construção;
- adequação às formas locais de produção do espaço, às técnicas e de soluções alternativas e de baixo custo;
- simplificação do processo de aprovação da habitação social e assistência técnica à autoconstrução;
- caráter de proteção ao consumidor dos espaços públicos e de uso coletivo;
- facilidade e estímulo ao processo de regularização, sobretudo nas áreas de interesse social;
- orientar mais do que punir;

- ênfase nas diretrizes para as edificações de uso público;
- maior rigor com as habitações de uso coletivo;
- distribuição coerente de competências aos diversos agentes intervenientes;
- incorporação e/ou observação das normas ABNT e da legislação correlata;
- simplicidade, clareza e objetividade para a sua aplicação e fiscalização.

Novos Conteúdos e Respostas

O código deve também incorporar temas emergentes que vêm recebendo cada vez mais atenção da sociedade e que encontram no instrumento o espaço adequado para a defesa e operacionalização dos seus pressupostos, tais como:

- As relacionadas com a **sustentabilidade ambiental urbana**

Conforto ambiental – pressupõe projetar de forma coerente com as condições climáticas locais em termos térmicos, luminosos, acústicos e de salubridade do ar.

Conservação de energia – o combate ao desperdício de energia é feito através da criação de condições energeticamente mais eficientes nas construções e estão intrinsecamente relacionadas com as condições de conforto ambiental.

- As relacionadas com as demandas de grupos sociais

Gênero – moldada por determinantes culturais, históricos, ideológicos, econômicos, étnicos e religiosos, relaciona-se com a evolução dos costumes e práticas sociais, as características da vida moderna e o papel de homens e mulheres na atualidade.

Acessibilidade da pessoa com deficiência ou restrição da mobilidade – projetar para a diversidade dos tipos humanos de forma universal, assegurando o direito à cidadania e a inclusão ao espaço da cidade.

6. Quadro de Relações entre Clima e Planejamento Urbano

A partir dos princípios de desenho urbano para as regiões de clima quente e seco, de clima quente e úmido e clima tropical de altitude apresentados por SOUZA (2011)²², adaptados de ROMERO (1988), buscou-se identificar como os princípios para morfologia do tecido urbano poderiam ser incorporadas nos instrumentos municipais de planejamento urbano. O resultado é um quadro de recomendações que indica alternativas

²² Ver a publicação Clima Urbano e Eficiência Energética nas Edificações, elaborada no âmbito do PROCEL Edifica. Rio de Janeiro, 2011.

para que os instrumentos de planejamento urbano, nos diferentes campos de atuação do Município, induzam à morfologia adequada a cada tipo de clima.

A seguir, são reproduzidos os quadros de princípios de desenho urbano de Barbiato, Torres e Souza. Para cada tipo de clima, é desenvolvido um quadro específico que, de forma sintética, revela as interações entre o planejamento urbano e os princípios para tratamento do clima urbano.

| PRINCÍPIOS DE DESENHO URBANO PARA REGIÕES DE CLIMA QUENTE E SECO | |
|---|---|
| Os climas quentes e secos requerem estratégias para aumentar o grau de umidade do ar, através de vegetação e água, além da proteção quanto à radiação solar, através do sombreamento e o uso de superfícies claras. Em algumas regiões secas há inverno rigoroso e, portanto, a arquitetura deve estar “preparada” para enfrentar esse rigor climático usando materiais de grande capacidade térmica (barro, concreto, pedra) e envoltória externa pesada, de modo que o calor seja retardado e conservado para as horas mais frias, quando necessário. O arranjo urbano deve ser compacto, de modo a diminuir as superfícies expostas, com o sombreamento entre edificações. | |
| Critérios para a escolha do sítio | Morfologia do tecido urbano |
| Localização protegida contra o vento nas horas frias, contra o sol no período quente e captação do sol no período frio (para regiões de inverno). | Forma de estrutura urbana compacta, com o mínimo de exposição à radiação solar. |
| Localização com aproveitamento das depressões de modo a beneficiar-se dos fluxos de ar frio (para regiões sem inverno). | Para regiões com período frio, prever superfícies para a exposição ao sol nesses períodos. |
| Orientação norte para o hemisfério sul e orientação sul para o hemisfério norte, de modo a proteger-se dos ventos frios. | Ruas estreitas, curtas e com mudança de direção para impedir a penetração de ventos indesejáveis. |
| Proteção contra a poeira e os ventos quentes diurnos. | Ruas com orientação que permita sombreamento. |
| Uso de fontes e espelhos d’água para umidificação do ar urbano. | Adotar lotes estreitos e longos com edificações contíguas. |
| Espaços compactos que preservem o calor, bem como ondulações suaves e naturais que permitam o armazenamento de umidade. | Os espaços públicos devem ser pequenos, utilizar pátios com água e vegetação para umidificação e outros dispositivos para sombreamento. |

Fonte: PROCEL EDIFICA, 2011, p.77.



| CLIMA QUENTE E SECO: QUADRO-SÍNTESE DE INTERAÇÕES ENTRE PRINCÍPIOS PARA TRATAMENTO DO CLIMA URBANO E INSTRUMENTOS MUNICIPAIS DE PLANEJAMENTO URBANO | | | | | |
|---|--|---------------------------|---|---|---|
| Recomendações para Concepção dos Instrumentos Municipais de Planejamento Urbano | | | | | |
| Princípios para Morfologia do Tecido Urbano | Bases da Política Urbana | Ordenamento do Território | Controle da Expansão Urbana | Controle do Uso e Ocupação do Solo | Aplicação das Normas e Monitoramento |
| Forma da estrutura compacta, com mínimo de exposição à radiação solar | | Perímetro urbano compacto | Restrições à ampliação do perímetro urbano Lotes mínimos pequenos Limitação dos tamanhos de lotes e quadras | Permitir construção sobre as divisas Permitir taxas de ocupação altas | |
| Para regiões com período frio, prever superfícies para a exposição ao sol nesses períodos | | | | | |
| Ruas estreitas, curtas e com mudança de direção para impedir penetração de ventos indesejáveis | Incluir como diretrizes no Plano Diretor | | Padrões de vias estreitas para novos parcelamentos Limitação do tamanho de quadras | | Considerar a incidência dos ventos para estabelecer as diretrizes urbanísticas para novos parcelamentos |
| Adotar lotes estreitos e longos com edifícios contíguos | | | Limitação do tamanho das testadas dos lotes | Permitir construção sobre as divisas Permitir taxas de ocupação altas e privilegiar afastamentos de fundos | |
| Os espaços públicos devem ser pequenos, utilizar pátios com água e vegetação para umidificação e outros dispositivos para sombreamento | | | | | Considerar a orientação de espaços públicos pequenos para estabelecer as diretrizes urbanísticas para novos parcelamentos |

PRINCÍPIOS DE DESENHO URBANO PARA REGIÕES DE CLIMA QUENTE E ÚMIDO

Em climas úmidos, caracterizados por presença de alto grau de umidade e alta nebulosidade, as diferenças de temperatura diurnas são menores que em climas secos, onde as diferenças de temperatura entre o dia e a noite são maiores, pela ausência de nuvens que bloqueiam a radiação de ondas longas (radiação térmica) para o céu. Portanto, para o projeto de edificações e espaços externos, o movimento do ar é indispensável para manter o conforto em climas quentes e úmidos, além da necessidade de diminuição de temperatura e escoamento rápido das chuvas. As ruas e edificações devem estar orientadas para captar as brisas existentes, e edificações com diferentes alturas promovem a ventilação no espaço urbano. O uso de vegetação, como solo gramado e espécies arbóreas de copas permeáveis, são bem-vindas para o sombreamento necessário e para a proteção do solo da radiação solar direta, já que esta é, sob presença de vegetação, em boa parte, filtrada.

| Critérios para a escolha do sítio | Morfologia do tecido urbano |
|---|--|
| Locais altos e abertos aos ventos. | Tecido urbano disperso, aberto, de forma a permitir a ventilação das estruturas urbanas; |
| Orientação segundo direção dos ventos predominantes. | Construções esparsas com presença de vegetação para sombreamento/absorção da radiação solar; |
| Uso de declividades naturais do sítio para escoamento das águas de chuva. | Ruas orientadas de modo a permitir sombreamento dos espaços externos (utilizar elementos sombreadores: marquises, vegetação etc.); Alinhamento irregular das edificações / permitir circulação de ar entre as edificações; Em áreas pouco adensadas, utilizar lotes mais largos que compridos. |

Fonte: PROCEL EDIFICA, 2011, p.78.



| CLIMA QUENTE E ÚMIDO: QUADRO-SÍNTESE DE INTERAÇÕES ENTRE PRINCÍPIOS PARA TRATAMENTO DO CLIMA URBANO E INSTRUMENTOS MUNICIPAIS DE PLANEJAMENTO URBANO | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| Recomendações para Concepção dos Instrumentos Municipais de Planejamento Urbano | | | | | |
| Princípios para Morfologia do Tecido Urbano | Bases da Política Urbana | Ordenamento do Território | Controle da Expansão Urbana | Controle do Uso e Ocupação do Solo | Aplicação das Normas e Monitoramento |
| Tecido urbano disperso, aberto, de forma a permitir a ventilação das estruturas urbanas | | Perímetro urbano ampliado | Lotes mínimos grandes | Taxas de ocupação baixas | |
| Construções esparsas, com presença de vegetação para sombreamento / absorção da radiação solar | | | | Obrigação de afastamentos frontal, de fundos e laterais Previsão de taxa de permeabilidade e arborização nos lotes | |
| Ruas orientadas de modo a permitir sombreamento dos espaços externos (utilizar elementos sombreadores: marquises, vegetação) | Incluir como diretrizes no Plano Diretor | | | | Considerar a incidência solar para estabelecer as diretrizes urbanísticas para novos parcelamentos |
| Alinhamento irregular das edificações / permitir circulação de ar entre as edificações | | | | Não fixar afastamentos de forma numérica, mas prever mecanismos que favoreçam formas diferenciadas de ocupação do lote de acordo com o projeto pretendido, como por exemplo: aumentar os afastamentos exigidos em função da altura da edificação; diminuir a taxa de ocupação em função da área edificada etc. | |
| Em áreas pouco adensadas, utilizar lotes mais largos que compridos | | Regras específicas para zonas de expansão urbana | Padrões de lotes diferenciados por categoria de zona urbana | Em áreas pouco adensadas, exigir testadas mais largas | |

PRINCÍPIOS DE DESENHO URBANO PARA REGIÕES DE CLIMA TROPICAL DE ALTITUDE

As regiões tropicais dos planaltos ou tropical de altitude apresentam características do clima quente e úmido no período chuvoso, e do clima quente e seco no período seco. As diretrizes para o desenho urbano são, portanto, limitadas pelas exigências muitas vezes conflitantes para diferentes épocas do ano. Assim, face às limitações do traçado urbano, são fundamentais para esse tipo de clima os controles da forma e desempenho das edificações (relação entre temperatura interna e externa durante diferentes estações). O edifício torna-se, desta forma, instrumento importante de medição das condições climáticas externas, “fechado” durante a estação seca e “aberto” para estação úmida.

| Critérios para a escolha do sítio | Morfologia do tecido urbano |
|---|--|
| <p>Arranjo livre, liberdade formal devido ao clima ameno.</p> <p>Aproveitamento dos ventos no período quente e dispositivos de proteção nas edificações para os períodos frios.</p> | <p>Traçado com pátio para umidificação (benefício no período seco);</p> <p>Proteção contra excesso de radiação diurna e diminuição das perdas noturnas;</p> <p>Ruas: uso de vegetação para sombreamento, através de espécies que permitam ao mesmo tempo sol no inverno;</p> <p>Tecido urbano pouco compacto permitindo resfriamento das estruturas / evitar canalização excessiva dos ventos;</p> <p>Os espaços de uso público devem ser abertos com presença de vegetação / utilizar superfícies (gramadas, por exemplo) que impeçam a reflexão para as construções, a excessiva absorção da radiação solar e o aumento da temperatura das superfícies próximas;</p> <p>Traçado com pátio para umidificação (benefício no período seco).</p> |

Fonte: PROCEL EDIFICA, 2011, p.78.



| CLIMA TROPICAL DE ALTITUDE: QUADRO-SÍNTESE DE INTERAÇÕES ENTRE PRINCÍPIOS PARA TRATAMENTO DO CLIMA URBANO E INSTRUMENTOS MUNICIPAIS DE PLANEJAMENTO URBANO | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| Princípios para Morfologia do Tecido Urbano | | Recomendações para Concepção dos Instrumentos Municipais de Planejamento Urbano | | | |
| | Bases da Política Urbana | Ordenamento do Território | Controle da Expansão Urbana | Controle do Uso e Ocupação do Solo | Aplicação das Normas e Monitoramento |
| Traçado com pátio para umidificação (benefício no período seco) | Incluir como diretrizes no Plano Diretor | | | Taxas de ocupação baixas | |
| Proteção contra excesso de radiação diurna e diminuição de perdas noturnas | Neste caso, as alternativas para regulação do espaço urbano são limitadas, pois as regiões de clima tropical de altitude podem apresentar características de clima quente e seco e de clima quente e úmido, dependendo da época do ano. | | | Obrigações de afastamentos frontal, de fundos e laterais Previsão de taxa de permeabilidade e arborização nos lotes | |
| Ruas: uso de vegetação para sombreamento, através de espécies que permitam, ao mesmo tempo, sol no inverno | Assim, deve-se privilegiar as orientações para as edificações, a serem previstas, em especial, no Código de Obras e Edificações | | Incluir a arborização das vias como exigência ao loteador Indicar espécies vegetais adequadas às características da região | | Indicar espécies adequadas na definição de diretrizes urbanísticas para novos parcelamentos |
| Tecido urbano pouco compacto permitindo resfriamento das estruturas /evitar canalização excessiva dos ventos | | | Padrão de lotes médios | Controlar as possibilidades de adensamento da ocupação do solo por meio dos coeficientes de aproveitamento | |
| Os espaços de uso público devem ser abertos com presença de vegetação/ utilizar superfícies (gramados por exemplo) que impeçam a reflexão das edificações, a excessiva absorção da radiação solar e o aumento de temperatura das superfícies próximas | | | | | |

BIBLIOGRAFIA E REFERÊNCIAS

ASSIS, Eleonora Sad de. A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2005, Maceió. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2005. v.1, p. 92-101.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2011.pdf>>. Acesso em: 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.220-3**: desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro, 2005.

BAHIA, Sergio Rodrigues; GUEDES, Paula de Azevedo. Modelo para elaboração de código de obras e edificações. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA; ELETROBRAS/PROCEL, 1997, 151 p.

BARANDIER, Henrique; BIASOTTO, Rosane. Planos Diretores e estatuto da cidade. In: BARANDIER, Henrique (Coord.). **Programa Capacidades**: qualificação em gestão municipal, Planos Diretores, parcelamento do solo urbano, regularização fundiária. Belo Horizonte; Rio de Janeiro: Governo do Estado de Minas Gerais; IBAM, 2009. p. 11-24.

BARBOSA, Robson; ALMEIDA, João Gabriel Pereira; PACHECO, Luiz Felipe Lacerda (ver.). **Iluminação pública eficiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: ELETROBRAS; IBAM, 2004. 176 p. (Guia Técnico PROCEL RELUZ).

BEZERRA, Maria do Carmo de Lima; ALLAN, Marlene Fernandes (Coord.). **Cidades sustentáveis**: subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília, DF: IBAMA; Consórcio Parceria 21 IBAM-ISER-REDEH, 2000.

BITTENCOURT, Leonardo. **Uso das cartas solares**: diretrizes para arquitetos. 4. ed. rev. e ampl. Maceió: EDUFAL, 2004. 109 p.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade**.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Eficiência energética em habitações de interesse social**. Brasília, DF, 2005. (Cadernos MCidades, 9). Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

_____. **Política nacional de desenvolvimento urbano**. Brasília, DF, 2004. (Cadernos MCidades, 1). Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

_____. **Participação e controle social**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2004. (Cadernos MCidades, 2). Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.



_____. **Programas urbanos, planejamento territorial urbano e política fundiária.** Brasília, DF, 2004. (Cadernos MCidades, 3). Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

_____. **Política nacional de habitação.** Brasília, DF, 2004. (Cadernos MCidades, 4). Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

_____. **Política nacional de saneamento ambiental.** Brasília, DF, 2004. (Cadernos MCidades, 5). Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

_____. **Política nacional de mobilidade urbana sustentável.** Brasília, DF, 2004. (Cadernos MCidades, 6). Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

_____. **Capacitação e informação.** Brasília, DF, 2004. (Cadernos MCidades, 8). Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

_____. **Plano Diretor participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos.** Brasília, DF, 2004. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/planejamento-urbano>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Avanços e desafios: política nacional de habitação.** Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Pacto pelo saneamento básico.** Brasília, DF, 2008. Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **PlanMob – construindo a cidade sustentável.** Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroPlanoMobilidade.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Comissão Nacional. **Contribuição Brasileira à Conferência Rio+20.** Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.rio20.gov.br/documentos/contribuicao-brasileira-a-conferencia-rio-20.html>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL RIO +20. 2012, Rio de Janeiro. **O futuro que queremos.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.uncsd2012.org/thefuturewewant.html>>. Versão em português consultada em: <<http://www.rets.org.br/?q=node/1795>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

CONFERÊNCIA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 3., 2008, Brasília, DF. **Caderno de debate mudanças climáticas.** Brasília, DF: MMA/CID Ambiental, 2008. 92 p.

- DUARTE, F. **Planejamento Urbano**. Curitiba: Editora IBPEX, 2007.
- GOITIA, Fernando Chueca. **Breve história do urbanismo**. Lisboa: Editorial Presença, 1982.
- GOMES, Marcos. Parcelamento do solo para fins urbanos. In: BARANDIER, Henrique (Coord.). **Programa capacidades: qualificação em gestão municipal, Planos Diretores, parcelamento do solo urbano, regularização fundiária**. Belo Horizonte / Rio de Janeiro: Governo do Estado de Minas Gerais / IBAM, 2009. p. 45-66.
- GONÇALVES, Marcos Flávio R. (Coord.). **Manual do prefeito**. 13. ed. rev., aum. e atual. Rio de Janeiro: IBAM, 2009.
- HAMADA, L. **Identificação das oportunidades de aplicações das questões de conforto ambiental e eficiência energética para edificações de climatização mista: uma contribuição ao caderno de encargos municipal**. 2004. 114 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW Editores, 1997.
- LA ROVERE, Emilio Lèbre; BARROSO-KRAUSE, Cláudia. Manual para elaboração de planos municipais de gestão da energia elétrica. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA; ELETROBRAS/PROCEL, 2001. 96 p.
- LEDER, Solange Maria; PEREIRA, Fernando Oscar Rutkay. Ocupação urbana e disponibilidade de luz natural. **Minerva-Pesquisa e Tecnologia**, São Carlos, SP, v. 5, n. 2, p. 129-138, jul./dez. 2008.
- LOMBARDO, M. A., **Ilha de calor nas metrópoles**. São Paulo: Hucitec, 1985.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 17. ed. São Paulo: Malheiros, 2009.
- MARICATO, Ermínia. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito de construir**. 9.ed. [S.l.]: Malheiros Editores, 2005. 480 p. ISBN 8574206784.
- MORAES, Ricardo et al. Elaboração e atualização do código de obras e edificações. 2.ed. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA; ELETROBRAS/PROCEL, 2012. 319p. ISBN 9788574030371.
- OLIVEIRA, Isabel Cristina Eiras de (Coord.). **Estatuto da cidade para compreender...** Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.
- PLANO diretor de arborização urbana de Goiânia. Goiânia: Agência Municipal de Meio Ambiente, [2008]. Oficializado pela Instrução Normativa nº 030 de 05 de setembro de 2008 da Agência Municipal do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/download/amma/relatorio_Plano_Diretor.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2012.
- PACHECO, Luiz Felipe Lacerda; HAMADA, Luciana. **Manual para a elaboração de planos municipais de gestão da energia elétrica**. Rio de Janeiro: ELETROBRAS; IBAM, 2010. 82 p. (Guia Técnico PROCEL GEM).



RIBEIRO, Cecília; PONTUAL, Virgínia. **A reforma urbana nos primeiros anos da década de 1960**. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/10.109/50>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

RIBEIRO, Edson Leite; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da. **O fenômeno do sprawl urbano e a dinâmica de segregação socioespacial**. Disponível em: <<http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/185/artigo149628-1.asp>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

ROLNIK, Raquel. **A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo**. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel ; FAPESP, 1999. (Coleção cidade aberta).

ROLNIK, Raquel (Coord.). **Estatuto da cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos**. São Paulo: Ministério das Cidades; FASE, 2004.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília, DF: UNB, 2007.

SANTOS, Carlos Nelson F dos. **A cidade como um jogo de cartas**. Niterói: EDUFF; São Paulo: Projeto Editores, 1988.

_____. **O uso do solo e o município**. Rio de Janeiro: IBAM, 1987.

SANTOS, Iara Gonçalves dos; SOUZA, R. V. G. Proteções solares no regulamento brasileiro de eficiência energética de edifícios comerciais, de serviços e públicos. **Ambiente Construído**, São Paulo, v. 12, p. 227-241, 2012.

SANTOS, Thereza Christina Carvalho; CÂMARA, João Batista Drummond (Org.). **Perspectivas do meio ambiente no Brasil: GEO Brasil 2002**. Brasília, DF: IBAMA, 2002. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/documentos/documentos-na-integra>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

SANTOS JUNIOR, Orlando Alves; MONTANDON, Daniel (Org.). **Os Planos Diretores municipais pós-Estatuto da Cidade: balanço crítico e perspectivas**. Rio de Janeiro: Letra Capital; IPPUR/UFRJ/Observatório das Metrópolis, 2011. Disponível em: <<http://www.observatoriodasmetropoles.net/planosdiretores>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

SELO CASA AZUL: boas práticas para habitação mais sustentável: manual. Brasília, DF: CEF, 2010.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL INICIATIVAS URBANAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REDUÇÃO DE EMISSÕES, 2012, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1981.

SOUZA, Marcia de Andrade Sena (Coord.). **Guia técnico: gestão da energia elétrica nos municípios**. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA; ELETROBRAS/PROCEL, 2004. Disponível em: <[http://www.eletronbras.com/elb/procel/main.asp?TeamID={AA9450A5-1462-4376-B1E2-21731DF931F0}](http://www.eletronbras.com/elb/procel/main.asp?TeamID={AA9450A5-1462-4376-B1E2-21731DF931F0}>)>. Acesso em: 10 mai. 2012.

VERISSIMO, Maria Elisa Zanella; MENDONÇA, Francisco de Assis. **Algumas considerações sobre o clima urbano de Curitiba e suas repercussões na saúde da população.** Curitiba: [s.n.], [200-?].

Publicações PROCEL Edifica:

ELETOBRAS; CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. **Acústica arquitetônica.** 2011. (Série Material Didático). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

_____. **Clima urbano e eficiência energética nas edificações.** 2011. (Série Material Didático). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

_____. **Desempenho Térmico e Eficiência Energética nas Edificações.** 2011. (Série Material Didático). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

_____. **Eficiência Energética em Edificações e Equipamentos Eletromecânicos.** 2011. (Série Material Didático). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

_____. **Eficiência Energética nos Edifícios e Sustentabilidade no Ambiente Construído.** 2011. (Série Material Didático). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

_____. **Iluminação Natural e Artificial.** 2011. (Série Material Didático). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

_____. **Ventilação Natural em Edificações.** 2011. (Série Material Didático). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

_____. **Manual para Aplicação dos Regulamentos RTQ-C e RAC-C.** Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

_____. **Manual para Aplicação dos Regulamentos RTQ-R e RAC-R.** Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={28E0A622-909E-4AF1-BF96-B90EA35B5D3E}>. Acesso em: 22 jun. 2012. Publicação acessível mediante login e senha.

Websites consultados:

CIDADES Solares. Disponível em: <<http://www.cidadessolares.org.br/index.php>>. Acesso em: 12 mai. 2012.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE AQUECIMENTO SOLAR; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO. **Cidades solares**. Disponível em: <<http://www.dasolabrava.org.br/informacoes/cidades-solares/>>. Acesso em: 14 mai. 2012.

ELETROBRAS; CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. **Procel edifica**: eficiência energética nas edificações. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com.br/pci/main.asp?View=%7B623FE2A5-B1B9-4017-918D-B1611B04FA2B%7D&Team=¶ms=itemID=%7BC46E0FFD-BD12-4A01-97D2-587926254722%7D%3BLumisAdmin=1%3B&UIPartUID=%7BD90F22DB-05D4-4644-A8F2-FAD4803C8898%7D>>. Acesso em: 02 jun. 2012

PROCEL Publicações. **Lista as publicações da PROCEL**. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/main.asp?TeamID={1DD2EDF3-115D-4F09-A203-140419BDBBF8}>>. Acesso em: 22 jun. 2012

ELETROBRAS. **[Apresentação do programa PROCEL Sanear]**. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/procel/main.asp?TeamID=%7B17B0348E-BC5F-44B2-8FB4-6A9BEEF33020%7D>>. Acesso em: 07 mai. 2012.

REDE Cidades Eficientes. Disponível em: <<http://www.rce.org.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Elaboração da Agenda 21 brasileira**: documentos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/documentos>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Mudanças climáticas e eficiência energética**. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/programas_e_projetos/index.php?p=7931>. Acesso em: 13 jun. 2012.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável na cidade do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?article-id=148024>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

HABITARE: PROGRAMA DE TECNOLOGIA DE HABITAÇÃO. Disponível em: <http://www.habitare.org.br/publicacao_coletanea.aspx>. Acesso em: 10 mai. 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Planos municipais de saneamento básico**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/acoes-complementares/268-plano-de-saneamento.html>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

_____. **Plano nacional de saneamento básico**. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=302:plansab&catid=84&Itemid=113>. Acesso em: 30 mai. 2012.

_____. **Pacto pelo saneamento básico.** Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/PACTO_-_PLANSAB_-_20081216_Final_Internet.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2012.

_____. **Programas e ações de saneamento.** Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/programas>>. Acesso em: 16 jun. 2012.

_____. **Programa de mobilidade urbana.** Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/progsemob/211-progmoburb.html>>. Acesso em 13 jun. 2012.

_____. **Programa brasileiro de acessibilidade urbana:** Brasil acessível. Disponível em: <

http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=187:brasaccess&catid=68&Itemid=103>. Acesso em: 08 jun. 2012.

_____. **Programa brasileiro de mobilidade por bicicleta:** Bicicleta Brasil. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=232:apresentacaobicbrasil&catid=68&Itemid=103>. Acesso em: 08 jun. 2012.

_____. Secretaria Nacional de Sistema Ambiental. **Sistema nacional de informações sobre saneamento.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/index.php>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política nacional de resíduos sólidos.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>. Acesso em: 12 mai. 2012.

_____. **Fundo nacional sobre mudança do clima.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-sobre-mudanca-do-clima>>. Acesso em: 30 mai. 2012.

_____. **Sistema nacional de unidades conservação.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

_____. **Fundo nacional do meio ambiente.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-do-meio-ambiente>>. Acesso em: 30 jun. 2012.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Programa fundo clima.** Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/Fundo_Clima>. Acesso em: 05 jun. 2012.



MOBILIZE BRASIL. **Estudo mobilize 2011**: diagnóstico da mobilidade urbana sustentável em capitais brasileiras. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/estudos/10/estudo-mobilize-2011-diagnostico-da-mobilidade-urbana-sustentavel-em-capitais-brasileiras.html>>. Acesso em: 24 jun. 2012.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **CONPET no transporte**. Disponível em: <http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/conpet-no-transporte.shtml>. Acesso em: 07 mai. 2012.

Outras recomendações para consulta

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. **Analysis 1.5**. Software de análise bioclimática: simulação. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/downloads/softwares>>. Acesso em: 02 mai. 2012.

_____. **Analysis SOL-AR**. Software de análise bioclimática: simulação da carta solar. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/downloads/softwares>>. Acesso em: 02 mai. 2012.

Anexo 1

Experiências municipais

PLANEJAMENTO URBANO E EFICIENTE DA ENERGIA ELÉTRICA: EXPERIÊNCIAS LOCAIS EM HABITAÇÃO¹

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|--|--------------|
| Normas para a Instalação de Sistema de Aquecimento de Água por Energia Solar no Município de São Paulo | |
| Ano de início | 2008 |
| Localização | São Paulo/SP |
| População (hab.) | 10.886.518 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>Em janeiro de 2008, o Decreto municipal nº 49.148 regulamentou a Lei nº 14.459 instituindo normas para a instalação de sistema de aquecimento de água por energia solar nas novas edificações do Município de São Paulo. Em todas as novas edificações, residenciais ou não, deverá ser instalado ou preparado o Sistema de Aquecimento Solar (SAS) composto por coletor solar, reservatório térmico, aquecimento auxiliar, acessórios e interligações hidráulicas que funcionam por circulação natural ou forçada. O sistema deverá atender pelo menos 40% da demanda anual de água aquecida necessária para o abastecimento dos usuários.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| <p>O uso de energia solar para aquecimento de água corresponde a uma redução significativa do consumo de energia elétrica e reduzindo-se o consumo de energia elétrica, haverá, indiretamente, redução da emissão de GEE.</p> | |

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|--|-------------------|
| Aquecimento Solar na Cidade de Belo Horizonte | |
| Ano de início | 2004 |
| Localização | Belo Horizonte/MG |
| População (hab.) | 2.412.937 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>O Município de Belo Horizonte (MG) é referência na experiência de aproveitamento da energia solar para aquecimento de água, por meio de coletores solares. Conta com cerca de mil edifícios com aquecimento solar central, sem que haja legislação específica que obrigue a aplicação da tecnologia. A adoção da tecnologia deve-se a participação e interação de diversos atores: iniciativa privada, universidades e sociedade. Além dos edifícios residenciais, o aquecimento solar é amplamente utilizado em universidades, hotéis, indústrias e hospitais e no aquecimento de piscinas em clubes, academias e escolas.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| <p>A implantação do aquecimento da água por energia solar elimina o uso do chuveiro elétrico, reduzindo consideravelmente, em alguns casos, o consumo de energia elétrica.</p> | |

¹ Fonte: IBAM, 2009.



PLANEJAMENTO URBANO E EFICIENTE DA ENERGIA ELÉTRICA: EXPERIÊNCIAS LOCAIS EM SANEAMENTO²

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|---|-------------|
| Programa de Controle de Perdas de Campinas | |
| Ano de início | 1993 |
| Localização | Campinas/SP |
| População (hab.) | 1.039.297 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>A Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A (SANASA), empresa de economia mista de Campinas, executa um programa de controle de perdas através das seguintes medidas: implantação de macromedição, micromedição, isolamento de áreas com Telemetria (automação), onde existe o macromedidor – controle do volume de água de chegada e volume micromedido utilizado; redução de pressão; detecção de vazamentos não aparentes; para os vazamentos aparentes foi implantado sistema informatizado que transmite, on-line, via terminal a denúncia; redes de distribuição e ligações soldadas (Ex. PEAD); ligações de água executadas junto com a construção das redes; teste de recebimentos de redes novas; vistoria em reservatórios, poços de sucção e Unidades das ETAs; troca de redes e ramais; dentre outras.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| <p>As medidas tomadas pela SANASA contribuem para a redução dos gastos com energia elétrica pela melhor eficiência no sistema de abastecimento.</p> | |

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|---|--------------|
| Água de Reúso - Estação de Tratamento de Esgotos do ABC/SABESP | |
| Ano de início | 2010 |
| Localização | São Paulo/SP |
| População (hab.) | 10.886.518 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) desenvolve o projeto denominado Água de Reúso que reaproveita as águas tratadas das Estações de Tratamento de Esgoto, entre elas a ETE do ABC de São Paulo e que, além da questão ambiental, gera um retorno direto para a companhia de saneamento. Os benefícios decorrentes do programa são: maior oferta de água para atender a um número maior de usuários; redução dos investimentos na captação da água em mananciais; diminuição dos investimentos para atender às demandas em picos horários; maior oferta de água para áreas deficientes de abastecimento; redução do volume de água a ser captada e tratada; diminuição do volume de esgotos a serem coletados e tratados; diminuição do consumo de energia elétrica; e garantia do fornecimento ininterrupto de água ao usuário.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| <p>Em São Paulo, estima-se que 40% da água potável é utilizada em fins menos nobres, como lavagem de ruas e praças, rega de jardins e parques, controle de poeira pela aspersão de água, resfriamento de caldeiras de indústrias e outras atividades em que poderiam ser facilmente usadas águas de reúso. O uso responsável da água é fundamental para os sistemas de abastecimento. Cada litro de água de reúso utilizado representa um litro de água conservada nos mananciais. Dessa forma, o programa contribui para menor gasto de energia utilizada para gerenciar novas aduções e no tratamento da água.</p> | |

² Fonte: IBAM, 2009.

IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA**Aproveitamento de Biogás de Aterro Sanitário - Projeto NOVAGERAR**

| | |
|------------------|----------------|
| Ano de início | 2001 |
| Localização | Nova Iguaçu/RJ |
| População (hab.) | 830.902 |

DESCRIÇÃO

A NovaGerar é uma joint venture entre a EcoSecurities, uma empresa de administração de finanças especializada em questões de mitigação de gases de efeito estufa e S.A. Paulista uma empresa brasileira de engenharia civil e construção. Em 2001, a S.A. Paulista obteve a concessão por 20 anos para administrar e para explorar o potencial de gás do Lixão de Marambaia e do Aterro Sanitário de Adrianópolis do Município de Nova Iguaçu/RJ. É o primeiro projeto de MDL registrado no Conselho Executivo da ONU. O projeto envolve a remediação do lixão da Marambaia e a implantação da Central de Tratamento de Resíduos no aterro sanitário de Adrianópolis com captação de gás e geração de energia elétrica. Também prevê benefícios socioambientais para a população do entorno do aterro e catadores do antigo lixão.

CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE

O projeto induz a reduções de emissão atribuídas ao deslocamento da eletricidade de rede, mas estes não são os objetivos da NovaGerar. O objetivo principal é o reaproveitamento do gás metano produzido no aterro a partir da decomposição dos resíduos para gerar eletricidade e exportar para a rede. A geração de energia elétrica, através do Biogás, pode alcançar capacidade total final de 12 MW. A captura e a combustão de metano para gerar eletricidade evitará emissões desse gás na atmosfera e possibilitará a redução de 14,07 milhões de toneladas de emissões de CO₂ equivalente em 21 anos (estimativa conservadora porque se estima que a geração de gás de aterro seja descontada em 25% para considerar dúvidas no método de estimativas e porque a Redução de Emissões final será descontada em 20% para o lixão de Marambaia).



PLANEJAMENTO URBANO E EFICIENTE DA ENERGIA ELÉTRICA: EXPERIÊNCIAS LOCAIS EM MOBILIDADE³

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|---|-------------|
| Rede Integrada de Transporte (RIT) | |
| Ano de início | 1974 |
| Localização | Curitiba/PR |
| População (hab.) | 1.797.408 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>A Rede Integrada de Transporte (RIT) foi implantada nos anos 70 com a preocupação de privilegiar o transporte de massa. O sistema é reconhecido por aliar baixo custo operacional e serviço de qualidade. A URBS, empresa administradora do Fundo de urbanização de Curitiba, também possui ações que visam preservar o meio ambiente, tais como a medição de fumaça no escapamento e a utilização de combustíveis alternativos e medição de ruídos. O grande diferencial do transporte curitibano é dispor de tarifa integrada, permitindo deslocamentos para toda a cidade pagando apenas uma passagem. Cada pessoa pode compor seu próprio percurso, já que a rede é composta por meio de Terminais e Estações-Tubo. Hoje o sistema está integrado com 12 Municípios da Região Metropolitana.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| <p>O projeto contribui para a redução do consumo de derivados fósseis e das emissões atmosféricas (material particulado, fuligem e gases nitrogenados).</p> | |

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|---|-------------|
| Pedala Sorocaba | |
| Ano de início | 2002 |
| Localização | Sorocaba/SP |
| População (hab.) | 559.157 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>O “Pedala Sorocaba” é um programa que incentiva o uso da bicicleta como o principal meio de transporte para o trabalho e para o lazer. O programa visa uma transformação cultural da população através do fomento de políticas públicas para a conscientização e a valorização do uso da bicicleta como forma de preservação do meio ambiente e de melhoria da qualidade de vida através dos benefícios da atividade física. O programa também tem como objetivo integrar o projeto das ciclovias no contexto urbano para a promoção da interligação entre diversas regiões da cidade.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| <p>A emissão de gases de efeito estufa é inexistente por não haver consumo e queima de combustíveis.</p> | |

³ Fonte: IBAM, 2009.

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|---|-------------------|
| Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M | |
| Ano de início | 1997 |
| Localização | Rio de Janeiro/RJ |
| População (hab.) | 6.093.472 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>O Programa de Inspeção e Manutenção Veicular - I/M foi criado em 1997 mediante convênio celebrado entre a FEEMA (atual INEA – Instituto Estadual do Ambiente) e o DETRAN/RJ. O programa objetiva a manutenção dos veículos e desestimula a adulteração dos dispositivos de controle de emissões, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar e para a economia de combustível.</p> <p>O Programa envolve o licenciamento obrigatório de todos os veículos do Estado do Rio de Janeiro, anualmente, a fim de verificar se a condição dos mesmos está de acordo com as normas estabelecidas de segurança e emissão de gases poluentes. Com relação à emissão de poluentes, a vistoria tem por objetivo verificar se os gases oriundos da combustão no motor encontram-se dentro dos limites estabelecidos de concentração estabelecidos pela Resolução Conama nº 7/93 para veículos do ciclo Otto (automóveis e motocicletas) e também limites de opacidade para os veículos do ciclo diesel (Resolução Conama nº 251/99).</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| A manutenção correta dos veículos contribui para a mitigação das emissões de GEE. | |

PLANEJAMENTO URBANO E EFICIENTE DA ENERGIA ELÉTRICA: EXPERIÊNCIAS LOCAIS EM GESTÃO DE ÁREAS VERDES URBANAS⁴

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|--|-----------|
| A Política Municipal de Mudanças Climáticas de Palmas | |
| Ano de início | 2001 |
| Localização | Palmas/TO |
| População (hab.) | 40.485 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>A lei que dispõe sobre a Política Municipal de Mudanças Climáticas de Palmas foi o primeiro instrumento legal dessa natureza no país. Objetiva regular as ações do Município em relação aos projetos na área florestal e energética, negociação e comercialização de créditos de carbono fixados nas áreas verdes especiais. O interesse da Administração Municipal em evitar e mitigar os impactos das emissões de GEEs fez com que o Município integrasse a campanha internacional doICLEI “Cidades pela Proteção do Clima (CPP)” e realizasse, em 2001, um inventário de emissões de CO₂ com projeções para o ano de 2011 e um conjunto de projetos e medidas voltados para a redução das emissões.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| Entre os projetos voltados para a redução das emissões destaca-se o de Sequestro de Carbono Social Urbano (PSCUP) que tem por objetivos a preservação e manutenção da cobertura vegetal do Município através do reflorestamento com espécies nativas de áreas degradadas e a criação de áreas protegidas com a participação da população. | |

⁴ Fonte: IBAM, 2009.



| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|---|-------------|
| Plano Setorial de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável de Curitiba | |
| Ano de início | 1974 |
| Localização | Curitiba/PR |
| População (hab.) | 1.797.408 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>A cidade de Curitiba sofreu um intenso processo de qualificação ambiental sendo reconhecida, na década de 1990, como a capital ecológica do Brasil. Após a promulgação do Estatuto da Cidade foi feita a adequação do Plano Diretor em 2004 que reforçou as estratégias para a qualificação ambiental urbana do Município. Dentre as novas diretrizes está a criação de Planos Setoriais, entre os quais se destaca o Plano Setorial de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável que estabelece metas e prevê programas e ações em diversos temas como Áreas Verdes, Sustentabilidade, Unidades de Conservação, Educação Ambiental.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| <p>Entre as soluções de planejamento urbano de Curitiba na recuperação, consolidação e vitalização da cidade, destaca-se a questão da densidade como instrumento capaz de induzir maiores taxas de ocupação e coeficientes de aproveitamento dos lotes. Isso colabora para a definição do perfil urbano da cidade além de, através do processo de densificação monitorada, proporcionar um melhor aproveitamento do sistema viário e das infraestruturas urbanas. O estímulo às altas densidades ao longo dos eixos criados de transporte público contribuiu não só para uma maximização dos investimentos públicos, como também para produzir uma economia para a cidade de 25% do consumo de energia.</p> | |

| IDENTIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA | |
|--|------------|
| Plano de Arborização Urbana de Goiânia | |
| Ano de início | 2008 |
| Localização | Goiânia/GO |
| População (hab.) | 1.240.000 |
| DESCRIÇÃO | |
| <p>O plano urbanístico de Goiânia elaborado por Atilio Correia Lima na década de 30 tinha como concepção original a preservação da cobertura vegetal ao longo de sua extensa rede hidrográfica, fazendo um anel ao redor dos bairros residenciais, baseando-se no conceito de cidade jardim. Porém, no decorrer do século passado, o projeto foi desestruturado: áreas verdes foram destruídas e loteadas para a expansão urbana. Nos últimos anos, Goiânia vem tentando reverter esse processo, tendo como marco o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU). Recentemente o Relatório Técnico divulgou o Índice de Áreas Verdes indicando que Goiânia possui 94 m² de área verde por habitante (maior do Brasil), com 187 unidades de conservação, 16 parques plantados e 401 praças construídas. Goiânia possui 30% de seu território arborizado.</p> | |
| CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DE EMISSÃO DE GEE | |
| <p>O clima da cidade sofre grande influência da arborização, apresentando temperaturas mais amenas o que diminui a necessidade de condicionamento artificial e o consequente consumo energético.</p> | |

Anexo 2

Instrumentos da política urbana previstos no estatuto da cidade

Os instrumentos da política urbana regulamentados no Estatuto da Cidade abrem novas possibilidades de intervenção do poder público no processo de produção e reprodução das cidades, com a perspectiva de construção de cidades mais inclusivas e com mais qualidade de vida. Entretanto, pode se dizer que os Planos Diretores recentes, elaborados ao longo da década de 2000, de modo geral, aproveitaram pouco o potencial desses novos instrumentos.

De um lado, muitas dúvidas conceituais e técnicas se apresentaram em torno da utilização dos instrumentos nas diferentes realidades urbanas e institucionais dos Municípios brasileiros. De outro, diferentes abordagens e formas de apropriação dos instrumentos indicam divergências de visão sobre os mesmos e da intervenção pública nas cidades.

Parte da crítica no campo do planejamento urbano afirma, inclusive, que alguns desses instrumentos vêm sendo utilizados para finalidades distintas daquelas para as quais foram concebidos e antagônicas aos princípios da reforma urbana que balizaram a concepção do Estatuto da Cidade.

Com o objetivo de chamar a atenção para o fato de que a discussão em torno da aplicação dos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade pode ser útil para reconstrução do processo de planejamento urbano municipal fundado no princípio da função social da propriedade urbana, apresenta-se, a seguir, cada um deles. Para tanto, são abordadas questões conceituais-chaves, condições para aplicação dos instrumentos pelos Municípios e, numa linha mais exploratória, busca-se identificar correlações possíveis entre a utilização desses instrumentos e o uso eficiente da energia elétrica.

1. Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios / IPTU Progressivo no Tempo / Desapropriação com Pagamento em Títulos (arts. 5º a 8º do Estatuto da Cidade)

1.1. Conceitos, objetivos e comentários

O parcelamento, edificação ou utilização compulsórios é o instrumento que estabelece a obrigatoriedade de aproveitamento de imóveis urbanos vazios ou subutilizados, podendo incidir sobre terrenos ou edificações. Trata-se de instrumento privilegiado para determinar que vazios urbanos dotados de infraestrutura, mas estocados com finalidade especulativa, sejam incorporados à dinâmica urbana. O seu principal objetivo é fazer com que os imóveis urbanos localizados em áreas bem servidas por infraestrutura e equipamentos cumpram sua função social, contribuindo para o desenvolvimento urbano mais equilibrado.



O instrumento já estava previsto na Constituição Federal de 1988, no art. 182, tendo sido detalhada sua forma de aplicação no Estatuto da Cidade. Em linhas gerais, os imóveis enquadrados na obrigação de parcelar, construir ou utilizar que não tiverem o aproveitamento determinado pela legislação urbanística terão como sanção a majoração da alíquota do IPTU durante cinco anos consecutivos e, não sendo atendida a exigência, poderão ser desapropriados com pagamento em títulos da dívida pública.

Cabe observar que para a adequada aplicação é importante ter um bom cadastro de IPTU, assim como a efetiva cobrança desse imposto municipal, ainda que o aumento de arrecadação não seja a finalidade desse instrumento.

1.2. Condições para aplicação pelos Municípios

O Município deve prever, no Plano Diretor, a(s) área(s) de aplicação do instrumento e, para essa(s) área(s), estabelecer, no próprio Plano Diretor ou em lei específica, o aproveitamento mínimo dos imóveis, de modo a poder caracterizar a condição de imóvel subutilizado.

Na concepção do instrumento, poderão ser definidos critérios de isenção da obrigatoriedade de parcelar, edificar ou utilizar, para melhor direcionar sua aplicação ou resguardar situações ou valores que não podem ser medidos pelos parâmetros que determinarem o aproveitamento mínimo dos imóveis.

Com essas definições, o Município deve adotar os procedimentos estabelecidos no Estatuto da Cidade para notificação da obrigação aos proprietários e, quando for o caso, instituir o IPTU Progressivo no Tempo e para Desapropriação com Títulos da Dívida Pública.

2. Direito de Preempção (arts. 25 a 27 do Estatuto da Cidade)

2.1. Conceitos, objetivos e comentários

É o direito de preferência do Município para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa entre particulares. Quando o imóvel estiver localizado em área indicada em lei municipal para aplicação do direito de preempção, o proprietário deverá notificar ao Município sua intenção de aliená-lo, de acordo com os procedimentos estabelecidos no Estatuto da Cidade.

O Município poderá exercer o direito de preempção para as seguintes finalidades:

- I. regularização fundiária;
- II. execução de programas e projetos habitacionais de interesse social;
- III. constituição de reserva fundiária;

- IV. ordenamento e direcionamento da expansão urbana;
- V. implantação de equipamentos urbanos e comunitários;
- VI. criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes;
- VII. criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental;
- VIII. proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico.

A previsão do direito de preempção deve estar associado claramente à implementação de projetos de interesse público, quando a viabilidade dos mesmos depender da aquisição de terrenos. Paralelamente, o direito de preempção pode ser instrumento útil para monitoramento de preços de mercado dos imóveis urbanos.

2.2. Condições para aplicação pelos Municípios

O instrumento deve ser previsto pelo Plano Diretor. As áreas de aplicação do instrumento podem estar já estabelecidas no próprio Plano Diretor, o que seria mais recomendável, mas podem ser definidas também em lei municipal baseada no Plano Diretor. De uma forma ou de outra as áreas sujeitas ao direito de preempção devem ter uma ou mais finalidades definidas de acordo com o art. 26 do Estatuto da Cidade.

Deve-se observar que ao adquirir um imóvel pelo direito de preempção, o Município deve fazer o uso adequado do mesmo, de acordo com a(s) finalidade(s) prevista(s) na legislação que instituiu o instrumento.

3. Outorga Onerosa do Direito de Construir (arts. 28 a 31 do Estatuto da Cidade)

3.1. Conceitos, objetivos e comentários

Baseado na concepção original do “solo criado”, expresso na Carta de Embu de 1976, o instrumento consolidado no Estatuto da Cidade estabelece novas referências para os Municípios definirem as condições para a concessão pública do direito de construir.

A Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC) fundamenta-se na separação entre o direito de propriedade e o direito de construir e tem como objetivo principal promover maior equidade entre os imóveis urbanos, uma vez que os processos de valorização do solo são desiguais na cidade e, em grande parte, decorrentes e proporcionais aos índices urbanísticos definidos na legislação municipal.

Assim, parte-se do pressuposto de que é legítima, e coerente com as diretrizes do Estatuto da Cidade, a cobrança de contrapartidas daqueles que pretendem realizar maior aproveitamento do solo urbano por meio do adensamento construtivo, uma vez que a permissão da intensificação do uso do solo pela legislação urbanística tende a promover a valorização dos terrenos urbanos.



A OODC pretende intervir, justamente, sobre essa potencial valorização do solo, ou no que especialistas denominam como acréscimo da “renda da terra”, para tornar os proprietários de terrenos parcialmente responsáveis pelos custos do adensamento e pela redistribuição espacial dos benefícios da urbanização.

Para aplicação do instrumento, o Estatuto da Cidade prevê que o Município deverá estabelecer o Coeficiente de Aproveitamento Básico dos terrenos e que o direito de construir exercido acima desse coeficiente se dará “mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário”.

O Coeficiente de Aproveitamento Básico, ao estabelecer o potencial construtivo não oneroso aplicável aos terrenos urbanos, configura-se como uma referência essencial da política fundiária urbana, pois, na verdade, ele estabelecerá o patamar de isenção da cobrança pela concessão do direito de construir. E cabe lembrar que tal índice, ainda que mencionado no Estatuto da Cidade na seção IX, que trata da OODC, está associado também à aplicação dos demais instrumentos.

A previsão do Coeficiente de Aproveitamento Básico e da OODC não tem interferência direta na definição dos limites máximos de construção. Tais limites são traduzidos pela legislação por meio de parâmetros urbanísticos que indicam o aproveitamento máximo admissível em cada terreno, de acordo com os critérios previstos para cada zona urbana, em geral definidos a partir de aspectos tais como: infraestrutura urbana instalada; padrão urbanístico predominante; fragilidades ambientais etc.

O Coeficiente de Aproveitamento Básico apenas definirá quanto do potencial construtivo total de cada terreno poderá ser exercido de forma não onerosa e, por consequência, quanto estará condicionado ao pagamento de contrapartidas pelo beneficiário. Até o limite definido pelo Coeficiente de Aproveitamento Básico, o direito de construir será necessariamente gratuito. Acima desse limite, até os limites máximos definidos pela legislação urbanística municipal, o direito de construir estará sujeito à cobrança da OODC.

A OODC configura-se, portanto, como um mecanismo que permite a captura, pelo Poder Público, em nome da coletividade, de parte da valorização fundiária das áreas mais dinâmicas da cidade, o que pode viabilizar o próprio financiamento do desenvolvimento urbano e, se bem aplicada, assumir caráter redistributivo.

A compreensão desses aspectos de ordem mais conceitual é importante para a adequada aplicação do instrumento. Do contrário, é possível haver confusões que levem alguns Municípios a preverem a OODC, por exemplo, como instrumento para viabilizar a “venda” de direito de construir acima do potencial construtivo estabelecido pela legislação urbanística. Ou pode, ainda, resultar na previsão do instrumento para permitir a regularização de imóveis construídos em desacordo com a legislação vigente. Eventualmente até com a finalidade de arrecadar recursos para implantação de infraestrutura em sua própria área de aplicação, o que

pode se dar no âmbito de uma Operação Urbana Consorciada. Essas abordagens são equivocadas e precisam ser evitadas, pois distorcem inteiramente a lógica de aplicação do instrumento.

Destaca-se que a cobrança da OODC se dará a partir da análise do projeto de construção no processo de licenciamento urbanístico. A cobrança de contrapartida se referirá à área construída licenciada acima do limite estabelecido pelo Coeficiente de Aproveitamento Básico do terreno. É importante ficar claro que a cobrança será aplicada somente quando o interessado desejar construir acima do limite básico, o que, salvo exceções que podem estar previstas na legislação específica, estará associado ao aproveitamento econômico do imóvel.

Os recursos auferidos com a OODC deverão ser utilizados para financiar desenvolvimento urbano, especialmente a produção de habitação de interesse social, de acordo com as finalidades estabelecidas no art. 26 do Estatuto da Cidade. Obviamente, a aplicação dos recursos deve estar ancorada no planejamento geral da cidade, nas diretrizes e prioridades definidas no Plano Diretor.

A OODC pode ser compreendida como um instrumento de caráter geral, a princípio aplicável à cidade toda. O que determinará onde ela incidirá efetivamente será a diferença entre limites máximos de construção e o Coeficiente de Aproveitamento Básico. Nas áreas em que a legislação urbanística admitir potencial construtivo superior àquele indicado pelo Coeficiente de Aproveitamento Básico, a OODC deverá ser aplicada.

3.2. Condições para aplicação pelos Municípios

O Plano Diretor deve fixar, quando for o caso, áreas nas quais o direito de construir poderá ser exercido acima do Coeficiente de Aproveitamento Básico. Tais áreas, conseqüentemente, serão aquelas em que incidirá a OODC.

Mas são os demais parâmetros urbanísticos estabelecidos na legislação que combinados irão definir o potencial construtivo dos terrenos e, mais objetivamente, regular o direito de construir na cidade.

É recomendável que o próprio Plano Diretor já estabeleça o coeficiente de aproveitamento básico e os limites máximos para construção. Isso facilita a compreensão do instrumento e sua lógica de aplicação.

A adoção do coeficiente de aproveitamento básico igual a um, recuperando a ideia original do “solo criado”, facilita a compreensão e aplicação do instrumento, embora deva ser avaliada caso a caso, em especial quando o próprio índice igual a um já puder ser considerado alto, dadas as características da cidade ou área em questão.

Para utilização da OODC, o Município precisa estabelecer, no próprio Plano Diretor ou em lei específica, as condições para sua aplicação, incluindo:



- I. a fórmula de cálculo para a cobrança;
- II. os casos passíveis de isenção do pagamento da outorga;
- III. a contrapartida do beneficiário.

Quanto ao tipo de contrapartida, entende-se que quando se refere à OODC, ela deve ser sempre financeira. Não é recomendável contrapartidas em obras ou de qualquer outro tipo, pois é justamente a concentração de recursos em um fundo específico que permitirá sua melhor aplicação.

Os casos de isenção são próprios de cada contexto. Mas se o instrumento é compreendido como sendo de caráter geral, as isenções devem se constituir realmente como exceções e precisam ser bem justificadas ou estar claramente associadas a alguma estratégia da política urbana.

A questão principal, portanto, é como estabelecer a fórmula de cálculo para cobrança de contrapartida de modo a garantir a justa arrecadação. O Estatuto da Cidade não definiu uma fórmula geral, remetendo para os Municípios a decisão sobre como estruturar a fórmula para cobrança de contrapartidas.

De modo geral, os Municípios que avançaram na definição das condições para a aplicação da OODC, previram fórmulas concebidas em torno do valor do metro quadrado do terreno, mas com variações na montagem da equação. Alguns Municípios, porém, adotaram o custo da construção como referência, o que parece inadequado, uma vez que esse fator não varia em função da localização do imóvel. E os processos de valorização do solo estão diretamente associados às diferenças de localização.

O cálculo da contrapartida tendo como referência o valor de terreno é, sem dúvida, mais recomendável, ainda que também possa recair em fragilidades conceituais e em dificuldades práticas para aplicação. Pode se dizer que esse tema ainda está aberto no Brasil e as diferenças de fórmulas adotadas, bem como a imensa quantidade de Municípios que ainda não regulamentaram a OODC, indicam conflitos de interesses sobre o próprio instrumento e dificuldades de entendimento sobre como aplicá-lo.

Entendendo que a OODC, para fins práticos de aplicação do instrumento, equivale a uma parte do valor do terreno que seria necessário para acomodar a área construída do empreendimento que excede ao potencial construtivo estabelecido pelo Coeficiente de Aproveitamento Básico na mesma localização, os seguintes aspectos devem ser observados para a montagem da base de cálculo:

- O valor em reais a ser pago como contrapartida pela concessão do direito de construir acima do coeficiente de aproveitamento básico deve ser determinado pela relação entre área construída excedente e coeficiente de aproveitamento básico, multiplicada pelo valor venal do terreno.

- A área construída excedente corresponde ao total de metros quadrados do projeto que excede o limite estabelecido pelo coeficiente de aproveitamento básico. Evidentemente esse total tem que ser admitido pela combinação dos parâmetros urbanísticos que incidem sobre o terreno.
- O coeficiente de aproveitamento básico é definido pela legislação urbanística.
- O valor venal do terreno será dado pelo cadastro municipal. Como é comum que as plantas de valores sejam bastante desatualizadas, é possível utilizar outras referências, como por exemplo os valores adotados para cobrança de ITBI, normalmente bem mais próximos dos valores de mercado.

Tais condições podem ser expressas pela fórmula a seguir:

$VC = ACE / CABásico \times VT$, onde:

- VC é o valor da contrapartida;
- ACE é a área construída excedente;
- CABásico é o Coeficiente de Aproveitamento Básico;
- VT é o valor venal do terreno.

4. Operação Urbana Consorciada (arts. 32 a 34 do Estatuto da Cidade)

4.1. Conceitos, objetivos e comentários

A Operação Urbana Consorciada (OUC) é um instrumento concebido para orientar parcerias entre setores público e privado em ações sobre o espaço urbano. De acordo com as definições do Estatuto da Cidade, tem o objetivo de viabilizar intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal com o objetivo de alcançar em uma área delimitada transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental.

Nas áreas delimitadas como OUC, os índices urbanísticos poderão ser alterados e passarão a ser regidos pelo plano da operação, a ser instituída por lei municipal específica. Dos proprietários e beneficiários das regras urbanísticas estabelecidas pela OUC serão exigidas contrapartidas e os recursos auferidos serão utilizados para viabilizar as intervenções previstas na própria operação.

Numa abordagem mais geral, pode se dizer que a OUC é um instrumento que pressupõe a adoção de um modelo de gestão específico para uma determinada área da cidade, de modo a garantir a execução das ações previstas no plano da operação.

A implementação de uma OUC está associada também à previsão de mecanismos que possibilitem o aporte de recursos privados para o financiamento das intervenções urbanas. Nesses casos, os recursos



auferidos com aplicação da OODC devem ser concentrados no fundo específico da própria operação, para aplicação exclusivamente na sua área de abrangência.

Mas o Estatuto da Cidade prevê ainda outro mecanismo que permite a captura antecipada da valorização fundiária futura decorrente da implementação de uma OUC. Trata-se dos CEPAC (Certificados de Potencial Construtivo Adicional), título emitido e vendido pelo poder público que na vigência da OUC pode ser trocado por potencial construtivo na área da operação, segundo as regras estabelecidas. Quando instituídos os CEPAC, a apresentação dos títulos passa a ser condição para construção acima do coeficiente de aproveitamento básico nas áreas de OUC.

Com a utilização dos CEPAC é possível viabilizar a arrecadação de quantias elevadas de recursos financeiros em curtos espaços de tempo, pois a compra dos títulos em leilões não depende de apresentação de projetos nem mesmo do comprador ser proprietário na área da operação. Para o empreendedor privado, trata-se de um investimento na expectativa de que a execução das intervenções previstas na operação promoverá a transformação e valorização da área. Nessa perspectiva, os CEPAC podem ser entendidos como um tipo de cobrança antecipada da outorga onerosa do direito de construir.

As experiências de OUC no Brasil são ainda restritas, mas o debate em torno do instrumento é grande, principalmente por conta das operações desenvolvidas em São Paulo. Segundo alguns críticos, a OUC seria um instrumento que privilegiaria o mercado imobiliário, já que a cobrança pela valorização do solo financiaria as intervenções e melhorias na sua própria área de atuação. Desta forma, o instrumento poderia contribuir para acirrar as diferenças internas na cidade, viabilizando investimentos de grande porte concentrados em pequenas parcelas do território, que, conseqüentemente, seriam apropriadas seletivamente pelas classes mais ricas. Esse efeito certamente seria contraditório às diretrizes do Estatuto da Cidade, dentre as quais a da “justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização”.

A grande questão no desenho de uma OUC, portanto, talvez seja estabelecer qual o interesse público com o projeto a ser implementado e como efetivá-lo. Considerando o quadro urbano brasileiro e as próprias diretrizes do Estatuto da Cidade, o projeto deve estar associado a uma política de inclusão. E tem que estar inserido na lógica mais geral do planejamento da cidade como um todo, ainda que as intervenções sejam localizadas numa parcela definida do território. Evidentemente, temas como o acesso à moradia e à terra urbanizada pelas populações mais pobres e a recuperação de áreas centrais e de interesse histórico podem e devem estar na agenda das OUCs e nos respectivos programas de intervenções. O grande desafio é conciliar a atuação e os interesses do mercado imobiliário com essa agenda.

4.2. Condições para aplicação pelos Municípios

Cada OUC será instituída por lei municipal específica baseada no Plano Diretor. O Estatuto da Cidade prevê o conteúdo mínimo das OUCs, que pode ser ampliado pelo Plano Diretor de cada Município. São exigidas definições sobre:

- área a ser atingida;
- programa básico de ocupação da área;
- programa de atendimento econômico e social para a população diretamente afetada pela operação;
- finalidades da operação;
- estudo prévio de impacto de vizinhança;
- contrapartida a ser exigida dos proprietários, usuários permanentes e investidores privados em função da utilização dos benefícios previstos nos incisos I e II do § 2º do art. 32 do Estatuto da Cidade;
- forma de controle da operação, obrigatoriamente compartilhado com representação da sociedade civil.

No período de vigência da lei da OUC, o processo de licenciamento urbanístico passa a estar submetido às regras estabelecidas pela operação, distinguindo-se essa área do restante da cidade. Pressupõe-se, portanto, a montagem de uma estrutura administrativa própria para análise, aprovação e produção de informações para monitoramento da operação.

Cabe destacar, entretanto, que o mais importante de uma OUC é o projeto a ser implementado. Obviamente, o arranjo institucional e financeiro depende fundamentalmente de se estabelecer claramente qual o projeto a ser executado, quais seus objetivos, quais os resultados esperados na transformação da cidade.

5. Transferência do Direito de Construir (arts. 5º a 8º do Estatuto da Cidade)

5.1. Conceitos, objetivos e comentários

A Transferência do Direito de Construir (TDC) permite que o Poder Público municipal autorize o proprietário de imóvel urbano a exercer em outro local o direito de construir previsto na legislação urbanística. Essa possibilidade é admitida, de acordo com o disposto no Plano Diretor, quando o referido imóvel for considerado para fins de:

- implantação de equipamentos urbanos e comunitários;
- preservação, quando o imóvel for considerado de interesse histórico, ambiental, paisagístico, social ou cultural;

- servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social.

O instrumento, portanto, deve ser utilizado para viabilizar a implementação de políticas, programas ou ações relacionadas às finalidades acima indicadas. Porém tem sido, muitas vezes, confundido com instrumento que tem por objetivo compensar ou ressarcir supostas perdas econômicas de proprietários de imóveis, especialmente aqueles sob influência de normas de proteção do patrimônio histórico ou ambiental. É importante demarcar bem essa diferença para que a aplicação do instrumento não distorça seus objetivos.

A operação em torno da TDC envolve, necessariamente, a existência do imóvel cedente (aquele que irá ceder potencial construtivo) e o imóvel receptor (aquele que irá receber potencial construtivo). E as áreas receptoras devem ser definidas pela legislação urbanística, preferencialmente pelo Plano Diretor. Para regulação desse tipo de operação, é preciso compreender alguns aspectos essenciais:

- o potencial construtivo a ser transferido é aquele não exercido no imóvel cedente, nos limites da aplicação do coeficiente de aproveitamento básico, pois acima disso dependeria do pagamento de contrapartidas, por meio da OODC, para ser exercido;
- o imóvel receptor tem, necessariamente, que estar localizado em área que se possa construir acima do limite estabelecido pelo coeficiente de aproveitamento básico, pois até aí a concessão do direito de construir já é gratuita.

Sendo assim, é importante observar que tanto a OODC quanto a TDC operam na mesma faixa, ou seja, entre o coeficiente de aproveitamento básico e os limites máximos de construção definidos pela legislação urbanística. E é exatamente por isso que a utilização da TDC deve estar muito claramente vinculada a ações de interesse público, de acordo com as finalidades definidas pelo Estatuto da Cidade. Pois quando um imóvel utilizar potencial construtivo transferido de outro imóvel, ele estará desobrigado do pagamento da contrapartida correspondente por meio da OODC. De certo modo, os dois instrumentos, OODC e TDC, exercem um tipo de competição. Devem, portanto, ser pensados de forma integrada para serem coerentes com as diretrizes e estratégias para o desenvolvimento urbano estabelecidas no Plano Diretor.

5.2. Condições para aplicação pelos Municípios

As condições relativas à aplicação da TDC devem ser estabelecidas no Plano Diretor e em lei municipal nele baseada. Na regulamentação do instrumento, são necessárias definições sobre:

- critérios para enquadramento de imóveis aptos a ceder de potencial construtivo;
- áreas receptoras de potencial construtivo;

- procedimentos necessários para o controle, pela administração municipal, das transferências de potencial construtivo;
- mecanismo para equiparação de valores entre imóvel cedente e imóvel receptor.

É importante observar que áreas para as quais forem instituídas OUCs não devem ser receptoras de potencial construtivo de imóveis localizados fora dos limites da OUC, pois isso poderá provocar desequilíbrios na operação. A própria lei que instituir a OUC deverá indicar, se for o caso, as possibilidades de transferência do direito de construir entre imóveis da OUC.

Quanto à necessidade de equiparação de valores entre o metro quadrado do imóvel cedente e o metro quadrado do imóvel receptor, trata-se de medida essencial, pois os preços dos imóveis urbanos podem ser muito discrepantes dentro de uma mesma cidade. Sendo assim, o processo correto é utilizar o que seria o valor correspondente ao potencial construtivo a ser transferido para aquisição de potencial construtivo adicional do imóvel receptor.

Para tanto, é recomendável a utilização de uma fórmula para equiparação de valores que pode ser a seguinte:

$ATR = (AC * VC) / VR$, onde:

- ATR é a área total a ser transferida para o imóvel receptor;
- AC é a razão entre potencial construtivo do imóvel cedente a ser transferido e o coeficiente de aproveitamento básico do mesmo imóvel;
- VC é o valor venal do metro quadrado do imóvel cedente;
- VR é a razão entre valor venal do metro quadrado do imóvel receptor e o coeficiente de aproveitamento básico do mesmo imóvel.

ATDC pode ainda ser prevista como forma de indenização, mediante acordo com proprietários que aceitem transferir o domínio pleno do imóvel considerado necessário para uma das finalidades do instrumento, o que pode ser bastante útil para agilizar processos de aquisição de áreas pela administração municipal. Outras formas de utilização podem ser previstas pelos Municípios, desde que sejam respeitados os fundamentos essenciais aqui expostos.

6. Estudo de Impacto de Vizinhança (arts. 36 a 38 do Estatuto da Cidade)

6.1. Conceitos, objetivos e comentários

O Município pode definir empreendimentos e atividades que dependerão de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) para serem licenciados. Nesses casos, o Município deverá exigir o cumprimento de medidas mitigadoras de impactos ou compensatórias para aprovar um determinado empreendimento.



Trata-se de mecanismo interessante para tornar a legislação menos rígida, mas ao mesmo tempo garantir o controle urbano pelo Município. Não deve ser entendido como instrumento de flexibilização da legislação ou de desregulamentação. Pelo contrário, o que o instrumento pretende é configurar uma nova instância de monitoramento para os empreendimentos potencialmente geradores de grandes impactos. Para tanto, é necessário que o processo de planejamento seja contínuo, pois é o monitoramento urbano e a aplicação das normas que permitirão avaliação mais consistente de possíveis impactos de uma nova intervenção.

Com o EIV, assim como em relação aos demais instrumentos, o Município deverá assumir uma postura menos passiva na aplicação da legislação urbanística, limitada à verificação se os parâmetros urbanísticos foram ou não atendidos pelos projetos apresentados para licenciamento. O EIV exige que o Município se manifeste em cima do caso concreto, avaliando medidas propostas para garantir a boa inserção urbana de empreendimentos potencialmente impactantes.

Cabe destacar que a exigência de EIV pela legislação urbanística municipal não exclui o empreendimento do licenciamento ambiental e da eventual necessidade de Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA).

6.2. Condições para aplicação pelos Municípios

A legislação municipal “definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança”.

Para tanto, é útil cada Município enquadrar usos, atividades e porte de empreendimentos segundo graus de impacto, de acordo com sua realidade urbano-ambiental. A exigência do EIV pode, então, levar em consideração a relação entre grau de impacto e localização do empreendimento, devendo ser observada a possibilidade de ocorrência de aspectos tais como:

- interferência significativa na infraestrutura urbana;
- interferência significativa na prestação de serviços públicos;
- alteração significativa na qualidade de vida na área de influência do empreendimento ou atividade, afetando a saúde, a segurança, a locomoção ou o bem-estar dos moradores e frequentadores;
- risco à proteção especial a que bens na área de influência do empreendimento ou atividade estejam submetidos.

De acordo com o Estatuto da Cidade, o conteúdo mínimo do EIV inclui análise dos efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade em relação aos seguintes itens:

- adensamento populacional;
- equipamentos urbanos e comunitários;

- uso e ocupação do solo;
- valorização imobiliária;
- geração de tráfego e demanda por transporte público;
- ventilação e iluminação;
- paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

7. Consórcio Imobiliário (art. 46 do Estatuto da Cidade)

7.1. Conceitos, objetivos e comentários

O Consórcio Imobiliário tem por objetivo viabilizar a urbanização ou ocupação de um determinado imóvel numa parceria entre Poder Público e proprietário. Pode ser muito útil quando o proprietário não tiver recursos para investir e o Poder Público necessitar de terreno para implementação de projetos, em especial unidades de habitação de interesse social.

O instrumento prevê a transferência do imóvel para o Poder Público e que, ao final das obras, o proprietário receberá o pagamento em unidades imobiliárias devidamente urbanizadas ou edificadas, em valor correspondente ao valor do imóvel antes da execução das obras.

A utilização do Consórcio Imobiliário pode contribuir para viabilizar financeiramente o aproveitamento de imóveis atingidos pelo parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, garantindo, ao mesmo tempo, por exemplo, a construção de unidades de habitação de interesse social e a boa localização das mesmas.

7.2. Condições para aplicação pelos Municípios

Não há condições especiais para aplicação pelos Municípios, entretanto é sempre recomendável que o instrumento figure no Plano Diretor e que este oriente sua utilização.

8. Instrumentos da Política Urbana e o Uso Eficiente de Energia Elétrica

O quadro apresentado a seguir é resultado de um exercício de estabelecer relações possíveis entre os novos instrumentos e sua aplicação no que diz respeito às correlações possíveis com o uso eficiente de energia elétrica.

É preciso observar que a experiência de utilização desses instrumentos no Brasil é incipiente e em alguns casos inexistente. Portanto não é possível ainda avaliações sobre casos concretos. De qualquer modo, esse tipo de reflexão contribui para reafirmar os objetivos dos instrumentos e é nessa perspectiva que deve se buscar vislumbrar seus efeitos futuros, até mesmo como forma de orientar o necessário monitoramento da aplicação de cada um deles.


QUADRO SÍNTESE DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA URBANA PREVISTOS NO ESTATUTO DA CIDADE E POSSÍVEIS CORRELAÇÕES COM O USO EFICIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA NAS CIDADES

| Instrumento da Política Urbana | Objetivos | Considerações complementares sobre o instrumento | Contribuições para a eficiência energética |
|--|--|--|--|
| I. Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios IPTU Progressivo no Tempo Desapropriação com Pagamento em Títulos da Dívida Pública | <p>O objetivo principal do instrumento é induzir o melhor aproveitamento da infraestrutura instalada na cidade e, conseqüentemente, minimizar a demanda por expansão da malha urbana e as deseconomias resultantes da urbanização descontínua.</p> | <p>Trata-se de um conjunto de instrumentos associados e de aplicação sucessiva (um após o outro, na ordem apresentada no art. 182 da CF/88) com a intenção de intervir na dinâmica especulativa do mercado imobiliário. Para tanto, incorpora caráter de sanção quando:</p> <p>a) torna compulsório o aproveitamento do imóvel;</p> <p>b) operacionaliza a função extrafiscal do IPTU, no seu viés de coadjuvante do planejamento urbano, diferenciando-o da tributação comum ao tornar geométrica a progressividade das alíquotas;</p> <p>c) e, ao final, caso providência não seja tomada pelo proprietário para cumprir a função social da propriedade, conforme estabelecido no Plano Diretor, impõe a desapropriação-sanção, específica para este caso e diferenciada das demais modalidades de desapropriação (necessidade pública ou interesse social).</p> <p>Deve-se observar que o instrumento é aplicável em áreas vazias com infraestrutura ou subutilizadas. Não se trata, portanto, de promover o adensamento urbano por meio da liberação de parâmetros construtivos, mas sim de obrigar o proprietário de imóvel urbano a aproveitá-lo, de acordo com as normas de uso e ocupação do solo.</p> | <p>Considerando que, em geral, as cidades brasileiras de médio e grande porte possuem percentual expressivo de lotes vagos ou subutilizados localizados em áreas dotadas de infraestrutura, a otimização das redes e serviços já implantados ou instalados, bem como a descompressão da demanda pela sua expansão, contabiliza para a redução da necessidade de provisão da energia elétrica.</p> <p>Por exemplo, a aplicação do instrumento tende a diminuir a necessidade de ampliação da rede de iluminação pública em novos loteamentos, uma vez que visa à promoção do adensamento de áreas já urbanizadas, reduzindo a pressão pela expansão urbana.</p> |

| Instrumento da Política Urbana | Objetivos | Considerações complementares sobre o instrumento | Contribuições para a eficiência energética |
|--------------------------------|---|---|---|
| II. Direito de Preempção | O instrumento confere preferência ao Município na aquisição de imóveis necessários à viabilização de projetos de interesse público. | Este instituto jurídico tem regulação específica e anterior ao Estatuto da Cidade. Para a efetivação de seu potencial no contexto do Estatuto da Cidade é necessário que a Administração Municipal defina as metas de sustentabilidade ambiental urbana a alcançar e elabore projeto qualificado para atender ao interesse público. | Como a efetividade da ação viabilizada pela aplicação desse instrumento depende dos objetivos mas também do projeto, este deverá incorporar as premissas em conforto ambiental e eficiência energética, seja voltado para a edificação arquitetônica ou para a intervenção urbanística. Um exemplo está na sua adoção para o desenvolvimento de projeto voltado à liberação de área para descompressão urbana, com o intuito de mitigar as consequências ambientais adversas pela formação das ilhas de calor, dessa forma contribuindo para a redução das necessidades de condicionamento mecânico do ar, com maior eficiência energética. |



| Instrumento da Política Urbana | Objetivos | Considerações complementares sobre o instrumento | Contribuições para a eficiência energética |
|--|--|--|--|
| <p>III. Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC)</p> | <p>A implementação da OODC permite ao Município mobilizar recursos para financiar o desenvolvimento urbano a partir da própria dinâmica da cidade, incidindo sobre parte da valorização fundiária decorrente desse processo.</p> | <p>Numa perspectiva mais ampla, a correta utilização da OODC está associada a novas concepções de regulação do uso e ocupação do solo urbano que podem contribuir efetivamente para uma cidade sustentável, caso o caráter redistributivo do instrumento seja garantido e a aplicação dos recursos pautada por bons projetos, propulsores da qualidade ambiental urbana. Vale alertar que o instrumento tem o objetivo de capturar parte da valorização do solo urbano decorrente do processo de urbanização. Nos casos em que o instrumento for utilizado com outras finalidades, como, por exemplo, justificar a elevação excessiva do potencial construtivo dos terrenos, como aparentemente vem ocorrendo em algumas cidades brasileiras, corre-se o risco de acarretar efeitos nocivos ao ambiente urbano, sobrecarregando a infraestrutura e produzindo fenômenos indesejáveis em relação ao clima, como a formação de ilhas de calor.</p> | <p>Os recursos advindos da OODC, concentrados em fundo específico, podem ser utilizados para um rol de situações definidas no art. 26 do Estatuto da Cidade, entre os quais mais diretamente se relacionam com a eficiência energética:</p> <ul style="list-style-type: none"> IV – ordenamento e direcionamento da expansão urbana; (ver comentário sobre o item I) V – implantação de equipamentos urbanos e comunitários; VI – criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; VII – criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental; VIII – proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico. <p>As situações para aplicação dos recursos oriundos da OODC apresentadas acima podem contribuir para a qualificação ambiental da cidade, na medida em que sejam orientadas para projetos e intervenções que atendam às premissas de conforto ambiental, uso eficiente da energia elétrica e redução de riscos ambientais urbanos.</p> |

| Instrumento da Política Urbana | Objetivos | Considerações complementares sobre o instrumento | Contribuições para a eficiência energética |
|---------------------------------------|---|---|--|
| IV. Operação Urbana Consorciada (OUC) | A utilização da OUC pode assumir formatos próprios em cada realidade, porém, a princípio, pode-se dizer que o instrumento está associado a processos de renovação de áreas urbanas ou abertura de novas frentes de urbanização. | Nas OUCs admite-se, por meio dos CEPAC (Certificados de Potencial Adicional de Construção), a mobilização antecipada de recursos correspondentes à valorização futura da área da operação. Dessa forma, é possível se atingir melhores condições para os investimentos em infraestrutura, tanto em áreas de renovação como em áreas de expansão urbana. | Um dos aspectos importantes de uma OUC é a melhoria da infraestrutura urbana, o que pode apresentar oportunidades para a adoção de medidas e soluções técnicas que contribuam para o uso eficiente da energia elétrica. Considerando ainda que a OUC pressupõe a existência de projeto urbanístico para uma área delimitada, a definição dos parâmetros urbanísticos e demais critérios que orientarão os processos construtivos devem ser definidos levando em consideração as condicionantes relativas ao clima urbano. O Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança, exigido para qualquer OUC, deve incorporar a dimensão do conforto ambiental no meio urbano e, mais especificamente, do uso eficiente da energia elétrica, para embasar decisões de projeto relativas ao aproveitamento do solo e à forma urbanos. O desejável é que seja adotada como condição geral que os projetos cumpram os requisitos estabelecidos para obtenção da etiquetagem adotada pelo PROCEL da ELETROBRAS. |



| Instrumento da Política Urbana | Objetivos | Considerações complementares sobre o instrumento | Contribuições para a eficiência energética |
|--|---|---|--|
| V. Transferência do Direito de Construir (TDC) | A TDC poderá ser aplicada quando associada à implantação de equipamentos urbanos e comunitários; à preservação do patrimônio cultural; aos programas de urbanização e à regularização fundiária e de habitação de interesse social. | <p>A TDC constitui um dos instrumentos que contribuem para novas concepções de regulação urbana. A Sua aplicação pode estar associada à implementação de projetos específicos, como por exemplo para preservação de áreas ambientais e, quando articulada com a OODC, pode contribuir para garantir o aproveitamento de imóveis ou conjuntos arquitetônicos de interesse histórico, que não raramente enfrentam processos de deterioração e abandono.</p> <p>A situação recorrente nas cidades, abandono ou não aproveitamento dessas áreas ou, de outro lado, ameaça de extinção em função das pressões de mercado, explica-se, em parte, pelas limitações administrativas necessárias para garantir a integridade do bem preservado que, em geral, reduzem as possibilidades de ampliação de área construída e, portanto, do aproveitamento pleno desse tipo de imóvel.</p> <p>Entretanto, a adoção do Coeficiente de Aproveitamento Básico na legislação municipal tende a aproximar os imóveis protegidos e não protegidos quanto ao seu aproveitamento econômico, uma vez que para construção acima do limite básico será necessário o pagamento de contrapartidas financeiras.</p> <p>Além disso, no caso dos bens imóveis protegidos, a TDC constitui alternativa para o estabelecimento das condições de permanência e uso do imóvel, ao possibilitar a materialização de sua capacidade de realização econômica, seja dentro do mesmo lote ou fora dele, observadas as possibilidades dadas pela legislação urbanística, do órgão de tutela e a capacidade das áreas propícias para abrigar novos adensamentos.</p> <p>Assim, a TDC, juntamente com a OODC, pode criar condições mais favoráveis à manutenção ou reincorporação de conjuntos preservados à dinâmica urbana e, nesse sentido, contribuir para o melhor aproveitamento do parque imobiliário existente, o que tende a favorecer a sustentabilidade urbana.</p> | <p>A TDC pode contribuir para o uso eficiente da energia elétrica ao estimular a preservação de áreas ambientais que, ao serem protegidas, perpetuam as melhores condições climáticas locais.</p> <p>Da mesma forma ao estimular a reativação de imóveis antes desativados, geralmente localizados em áreas centrais infraestruturadas, com a incorporação das premissas de conforto ambiental e eficiência energética que devem ser estabelecidas na legislação edilícia local.</p> |

| Instrumento da Política Urbana | Objetivos | Considerações complementares sobre o instrumento | Contribuições para a eficiência energética |
|---|--|--|---|
| VI. Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) | O instrumento tem por objetivo estabelecer condições para o licenciamento de empreendimentos potencialmente geradores de impactos sobre o meio urbano. Nesses casos, além da observação dos parâmetros estabelecidos pela legislação urbanística, os empreendimentos poderão estar condicionados pelo EIV à implementação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias, visando sempre à qualidade urbana. | Trata-se de instrumento importante, com aplicação incipiente, cuja ação do Município se dá, objetivamente, sobre os projetos apresentados. O EIV deve ser regulamentado na lei de uso e ocupação do solo, de modo a ser garantida a coerência entre as regras gerais e a aplicação do instrumento. Observa-se, ainda, que deve ser dada publicidade aos documentos que integram o EIV, o que também favorece à gestão democrática. Cada OUC deve ser objeto de EIV, conforme determina o Estatuto da Cidade. | O EIV pode contribuir muito para o uso eficiente da energia elétrica se a análise dos empreendimentos levar em consideração os aspectos relacionados à forma urbana e ao clima urbano. Na análise do projeto específico de cada empreendimento é possível, com maior grau de certeza, avaliar seus impactos no meio urbano, inclusive aqueles que mais diretamente contribuem para ampliação do consumo de energia, tais como formação de ilhas de calor, de cânions urbanos etc. Nesses casos, o Município poderá determinar as medidas mitigadoras, compensatórias ou mesmo determinar os ajustes no projeto. |



| Instrumento da Política Urbana | Objetivos | Considerações complementares sobre o instrumento | Contribuições para a eficiência energética |
|---------------------------------------|---|---|---|
| VII. Consórcio Imobiliário | Destina-se à viabilização de planos de urbanização ou edificação em que o proprietário transfere ao Poder Público municipal seu imóvel e, após a realização das obras, recebe, como pagamento, unidades imobiliárias devidamente urbanizadas ou edificadas. | A utilização do Consórcio Imobiliário pode viabilizar o aproveitamento de áreas bem-localizadas, com acesso a infraestrutura, em especial aquelas submetidas ao parcelamento, edificação ou utilização compulsórios. Ao mesmo tempo, pode ser importante no combate à produção irregular e clandestina de lotes e unidades habitacionais, uma vez que a maior oferta de unidades regulares bem-localizadas para as camadas de baixa renda tende a reduzir a demanda por unidades no mercado informal. | O Consórcio Imobiliário pode contribuir diretamente para o uso eficiente de energia elétrica, na medida em que objetiva o adequado aproveitamento do solo urbano. Nessa ótica, seus benefícios são aqueles relacionados com a otimização da infraestrutura instalada em associação com os instrumentos de caráter compulsório (item I). |

ENCARTES

1. AS CIDADES E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Victor Zveibil¹

Já são poucas as controvérsias quanto ao fato de estarmos vivendo uma época em que a concentração de gases na atmosfera, emitidos pela sociedade pós-industrial, é geradora do chamado efeito estufa e que estes gases provocam as mudanças climáticas, com aumento das temperaturas em todo o globo terrestre; derretimento das calotas polares; elevação do nível dos oceanos e, principalmente, multiplicação de eventos extremos – chuvas e secas mais fortes e mais frequentes, vendavais e ciclones, entre outros.

Há os que argumentam que os estudos ainda são insuficientes, que a curva dos eventos observados pode ter outros fatores como origem e que ainda não há série histórica que comprove tão claramente essa conexão. Porém, para aqueles que lidam com as questões ambientais e urbanas, para os administradores públicos que enfrentam a cada momento tragédias e situações para as quais as cidades e as populações não estão preparadas, o conceito de prevenção de riscos é imperativo e a incorporação da abordagem relativa a mudanças climáticas passa a ser referencial nos processos de planejamento – nos vários campos das políticas públicas – e no planejamento urbano, em especial.

A constatação de que já vivemos em um período no qual efeitos das mudanças climáticas se fazem sentir e não são somente uma conjectura ou algo que impactará somente as próximas gerações, se explicita até mesmo para as empresas e companhias seguradoras, já que esse tema passa a ser central e orientador dos aspectos locacionais, tecnológicos e de valoração de riscos.

Em 2010, quase 20% dos Municípios brasileiros decretaram situação de emergência ou estado de calamidade pública por causa de eventos climáticos. No total, 1.084 notificaram as autoridades problemas graves como enchentes ou estiagem. De acordo com os dados, 563 Municípios brasileiros decretaram situação de emergência ou estado de calamidade pública devido à ocorrência de

¹ Victor Zveibil é arquiteto e urbanista, PhD em Ciências – Políticas Públicas e Saúde. Atualmente é Superintendente de Políticas de Saneamento da Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro, tendo ocupado os cargos de Secretário Nacional de Qualidade Ambiental, no Ministério do Meio Ambiente, Superintendente de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, e Diretor do Centro de Pesquisas e Estudos Urbanos do IBAM e Secretário de Obras e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Paraty – RJ. Tem coordenado diversos projetos e programas de assistência técnica e capacitação nos variados campos da gestão urbana e ambiental, sendo professor da Escola Nacional de Serviços Urbanos – ENSUR/IBAM nesses campos.

cheias, causadas por chuvas acima da média histórica. Os estados mais atingidos foram São Paulo, Rio de Janeiro, Alagoas, Pernambuco, Bahia e os da região Sul. Já a estiagem atingiu principalmente o semiárido e a região amazônica, que concentram a maioria dos 521 Municípios que tiveram problemas severos com a falta de chuvas.

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2011.

Nesse cenário, é necessário ver a cidade **ao mesmo tempo**:

- como **contribuinte** do cenário de mudanças climáticas, ou seja, geradora de gases que provocam o efeito estufa e, nesse caso, como as políticas urbanas e o planejamento urbano – destacando-se os Planos Diretores, seus instrumentos e efetiva aplicação – podem induzir à redução dos índices de emissão (**ações de mitigação**);
- como **receptora** (ou vítima) dos eventos extremos provocados pelo aquecimento global e, nesse caso, como os instrumentos do planejamento urbano podem contribuir para minimizar seus impactos e efeitos (**adaptação**).

Reforçando a relevância dos Municípios e cidades nesse tema, vale recordar que a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, promulgada em 2010, tem entre suas diretrizes:

IV - as estratégias integradas de **mitigação e adaptação** à mudança do clima nos âmbitos local, regional e nacional;

V - o **estímulo e o apoio à participação dos governos** federal, estadual, distrital e municipal, assim como do setor produtivo, do meio acadêmico e da sociedade civil organizada, no desenvolvimento e na execução de **políticas, planos, programas e ações relacionados à mudança do clima**; (grifos nossos)

A PNMC indica ainda a necessidade de identificar vulnerabilidades e adotar medidas de adaptação adequadas. Nessa linha, recentemente, a LF 12.608/2012 que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC trouxe inclusões ao Estatuto da Cidade e ao conteúdo dos Planos Diretores quanto aos estudos e medidas necessários à prevenção de riscos pelos Municípios.

Porte dos Municípios e as ações de mitigação e adaptação

É importante observar que, no caso de ações mitigadoras, seus resultados se tornarão mais relevantes na contribuição para a redução das emissões quanto maiores forem as cidades, considerando que as medidas adotadas impactarão um número maior de fontes emissoras de GEE em cada uma delas e que a linha de base das emissões, para efeito de comparação, parte de patamar mais elevado (por exemplo, no de veículos em circulação).

Entretanto, a soma de iniciativas nos Municípios médios e pequenos pode se tornar também significativa, verificada a grande quantidade de Municípios brasileiros com população de até 100 mil habitantes (5.282 Municípios). Ou, no mínimo, deve-se evitar que estes reproduzam os padrões insustentáveis de ocupação e de emissões característicos dos maiores centros urbanos. A redução dos índices regionais e nacionais de consumo de energia, especialmente combustíveis fósseis e também de energia elétrica, pode ser potencializada pela soma das reduções observadas em Municípios médios e pequenos.

Já no campo das **ações de adaptação**, as iniciativas são igualmente relevantes para todos os Municípios e cidades, independentemente de seu porte, visto que os fenômenos climáticos extremos podem atingi-los de maneira indiscriminada. Na maior parte das vezes, os Municípios médios e pequenos dispõem de menos recursos materiais e humanos para enfrentar os efeitos desses fenômenos climáticos.

É necessário dispor de inventário de emissões de GEE?

Cidades e Municípios, em diversos países (e também no Brasil), avançam na direção de criar seus planos locais de mudanças climáticas, orientadores de políticas urbanas de uso e ocupação do solo, transportes, saneamento, habitação, emergências e saúde pública, entre outros, compatibilizados com os planos regionais ou nacionais (quando existentes), com suas metas de redução de emissões e segundo as características e condicionantes locais.

Quando as cidades podem elaborar seus inventários de emissões de gases geradores de efeito estufa passam a dispor de um instrumento relevante que permite identificar os principais fatores de emissões, as linhas de base (o patamar inicial de emissões), definir metas e, principalmente, avaliar os resultados das políticas, programas e ações implementados, orientando sua adequação. Porém, mesmo que não disponham de inventário local, não deixam de ser válidas as mesmas orientações, pois são transformadoras de padrões e práticas sabidamente inadequadas diante do cenário descrito anteriormente.

Não é razoável esperar que Municípios com até 100 mil habitantes disponham de inventários de emissões. Contudo, a observação dos inventários de emissões de GEE em cidades maiores de sua

própria região, bem como a identificação das metas e as soluções propostas, pode servir como pista para orientação aos Municípios menores que, normalmente, tendem a reproduzir os padrões de ocupação dessas mesmas cidades maiores. Também nesses casos, uma iniciativa positiva pode ser a articulação com as equipes técnicas das universidades regionais, inseridas nesse debate global, que podem auxiliar na identificação dos principais fatores de emissão ou de riscos.

A revisão dos Planos Diretores já elaborados e sua efetiva implementação, com a aplicação dos instrumentos de gestão do solo urbano, deverão, cada vez mais, pautar-se por essa orientação.

Orientações técnicas

Apresenta-se, a seguir, um conjunto de indicações que pode e deve ser considerado na elaboração dos instrumentos de gestão e controle do uso do solo urbano, tanto do ponto de vista da **mitigação** quanto da **adaptação**, comentando-se os principais aspectos a observar em cada caso. Logicamente, não há para esses dois campos de ação respostas precisas, mas tão somente um conjunto de ideias-força que pode ser avaliado e incorporado em cada caso, segundo as características territoriais e de ocupação urbana, as culturas locais e a disponibilidade de recursos.

I. Mitigação: as cidades, como geradoras de gases de efeito estufa

O inventário de emissões de gases geradores de efeito estufa apresentado pelo Brasil em 2004, durante a Conferência das Partes – COP 7, em Buenos Aires, utilizava dados da década anterior e indicava que a maior parte das emissões brasileiras era decorrente do desmatamento e de queimadas, especialmente na Amazônia, cabendo às cidades – transporte e indústrias – uma importância secundária no conjunto dessas emissões.

Esse cenário, entretanto, está mudando rapidamente, fruto, por um lado, do maior controle sobre o processo de expansão da agropecuária e das fronteiras agrícolas na Amazônia, com redução significativa dos índices de desmatamento e, por outro, da melhoria das condições de acesso da população brasileira a bens e serviços, com ampliação da produção industrial, do número de veículos e de viagens, da construção civil e do consumo em geral, com maior geração de resíduos.

Vale observar que essa melhoria das condições de vida da população, tão almejada e importante, não veio associada à transformação da matriz de produção e consumo – como preconizado pela AGENDA 21 global e reiterado nos acordos de Joahannesburg, com vistas à produção e consumo sustentáveis.

Na primeira Comunicação Nacional, o Brasil apresentou o Inventário Nacional relativo aos anos de 1990 a 1994, e a segunda Comunicação, entregue em 2011, com dados referentes ao ano-base de 2000, contém informações adicionais referentes à segunda metade de 1990 a 2005, e com a atualização dos dados do primeiro inventário. Os desafios a cada Comunicação são de apurar e detalhar cada vez mais as fontes de emissões brasileiras; obter informações não existentes por meio de censos, estatísticas, dentre outros; conscientizar a população a colaborar, uma vez que não existe legislação para fornecimento de informações; obter acesso a projetos de MDL (Mecanismos de Desenvolvimento Limpo) que contabilizem as reduções.

Os dados preliminares do novo Inventário apontam para um quadro em que as cidades – que concentram mais de 85% da população brasileira e ocupam pouco mais de 2% do território – são responsáveis por significativos índices de emissão de gases geradores de efeito estufa, especialmente o Dióxido de Carbono – CO₂, oriundo dos veículos automotores, e o Metano, resultante da decomposição do lixo, entre outros. Quanto ao consumo urbano de energia elétrica, trata-se também de aspecto relevante para o conjunto das emissões, que, no caso brasileiro, é minimizado pela matriz energética disponível, ainda pautada em fontes renováveis.

Mitigação e Planejamento Urbano

Densidades: A indicação, pelos instrumentos de planejamento urbano, dos padrões de ocupação – destacando-se as taxas de ocupação dos terrenos e os limites de verticalização aceitáveis nas áreas urbanas – define aspectos fundamentais com relação às distâncias percorridas entre as atividades urbanas; aos padrões de conforto ambiental das edificações; à preservação dos espaços de ventilação e iluminação e, por consequência, dos níveis de consumo de energia elétrica; ou ainda à criação ou resolução das chamadas “ilhas de calor”. Todos esses fatores podem impactar positivamente ou negativamente a composição da matriz de emissões de cada cidade e, por consequência, a geração dos GEE.

Maiores densidades, por um lado, tendem a reduzir distâncias a serem percorridas cotidianamente pelos cidadãos, nos deslocamentos casa/trabalho/compras/escola etc., exigindo menos utilização de combustíveis fósseis e energia elétrica e, portanto, contribuindo com a redução de emissões. Por outro lado, se exageradas, podem implicar barreiras à insolação e à ventilação das edificações, exigindo maior consumo de energia com o uso de luz elétrica durante o dia, ou eletrodomésticos, como ar-condicionado e ventilador.

Em cada cidade e bairro, a observação do regime dos ventos e da incidência solar pode definir orientações importantes quanto aos limites de adensamento e verticalização, considerados o porte da massa construída, as características climáticas regionais e também os padrões tradicionais de ocupação. Neste caso, combinam-se os instrumentos do Plano Diretor, de uso, ocupação e do parcelamento do solo urbano, com o código de obras e edificações.



Vale ainda observar que baixas densidades implicam acelerar e ampliar as tendências de expansão urbana, resultando na transformação e ocupação do uso do solo em áreas periféricas, originalmente destinadas à agricultura ou eventualmente, ainda florestadas, nesse caso, diminuindo a capacidade de sequestro de carbono e contribuindo com a ampliação de emissões dos GEE pela supressão da vegetação existente.

Mistura de usos e polinucleação: A reprodução dos padrões tradicionais das cidades brasileiras de médio e grande portes tende a especializar funções, especialmente nas áreas urbanas centrais, que na maior parte dos casos concentram comércio e serviços que ficam subutilizadas no período noturno e nos finais de semana.

A ruptura com o conceito funcionalista de zoneamento, muito utilizado no país desde a década de 1970, significa permitir, ao máximo, a mistura de usos compatíveis – residencial, comércio, serviços e até mesmo industrial não poluente e não gerador de grande tráfego – em uma mesma zona ou bairro. Essa orientação reduz sobremaneira a necessidade de deslocamentos por veículos automotores para as atividades cotidianas de produção, consumo e lazer, reduzindo também fatores de poluição e emissões de GEE. Retomar a destinação das áreas centrais também para fins residenciais maximiza a infraestrutura já instalada e reduz o chamado movimento pendular cotidiano. Na mesma direção, a indução à criação de novos núcleos de uso múltiplo e áreas de lazer nos diferentes bairros ou áreas da cidade pode contribuir com a redução de viagens casa/trabalho/lazer/consumo.

Mobilidade urbana - transporte e acessibilidade: A definição, nos Planos Diretores, das alternativas de mobilidade urbana a serem incentivadas ou reprimidas é fator fundamental para a redução dos GEE, mormente no que diz respeito a emissões de CO₂. O incentivo ao uso do transporte coletivo ou de bicicletas, a prioridade aos pedestres, as restrições do sistema viário à circulação e estacionamento de veículos para transporte individual informam ao cidadão o modelo de sustentabilidade almejado. Deve-se, entretanto, destacar que os aspectos de mobilidade urbana devem estar diretamente associados às proposições para o uso e ocupação do solo, código de obras etc.

Exemplificando: a exigência de número elevado de garagens por unidade facilita o uso do veículo individual, mas é necessário garantir, em paralelo, alternativas para o uso do transporte coletivo ou por bicicletas, caso contrário os espaços comuns acabarão tomados pelos veículos particulares.

Áreas verdes e arborização urbana: A soma das áreas verdes de uma cidade, ou mesmo do conjunto das cidades, não é suficiente para impactar em níveis significativos a mitigação dos GEE, especialmente se considerado o fato de que, como antes apontado, as cidades ocupam pouco mais de 2% do território nacional, o que, em comparação com as largas extensões das florestas e matas a serem preservadas se torna pouco relevante. Contudo, a manutenção e a ampliação das áreas verdes e da arborização urbana contribuem para reduzir as

temperaturas e amenizar as ilhas de calor, reduzindo também o consumo de ar-condicionado e ventilador, além de ajudar a compensar a emissão de outros poluentes resultantes da emissão veicular e industrial. Esse é um aspecto que deve conciliar os temas da mitigação com os da adaptação, indicados adiante.

O ano de 2010 empatou com 2005 como o ano mais quente desde 1880, quando a Organização Meteorológica Mundial (OMM) iniciou as medições. A última temporada encerrou uma década de temperaturas excepcionalmente altas devido às emissões humanas de gases de efeito estufa, segundo informações da agência de notícias Reuters. A temperatura da superfície terrestre no ano passado foi 0,62 grau Celsius, superior à média do século 20, de acordo com relatório divulgado quarta-feira, 12 de janeiro, pelo Centro Nacional de Dados Climáticos (NCDC), ligado à Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos.

Fonte: Redação EcoD, 2011.

Manejo e gestão dos resíduos sólidos urbanos: Considerando que os processos de decomposição dos resíduos sólidos geram o CH₄ (metano), que tem poder de contribuição para os GEE de cerca de 40 vezes mais que o CO₂, os aspectos relativos à gestão dos resíduos sólidos urbanos são essenciais à mitigação das mudanças climáticas.

Considerando ainda que a grande maioria dos Municípios brasileiros, especialmente os médios e pequenos, deposita seus resíduos em lixões, o aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos nesses Municípios, com redução da geração, ampliação da reciclagem, tratamento e disposição final, adequados (como preconiza a Lei 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos), em muito poderá contribuir para a redução dos GEE. O Plano Diretor, em sintonia com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, deve definir as áreas adequadas para centrais de tratamento e disposição final dos resíduos, estas, preferencialmente, de forma consorciada entre Municípios.

O Ministério do Meio Ambiente divulgou um documento importante, caso o Brasil queira levar a sério a redução das emissões de gases do efeito estufa. A Estimativa das Emissões Brasileiras de Gases do Efeito Estufa 1994-2007 mostra como evoluíram as emissões em quatro setores importantes para o país. Os setores analisados foram: energia, processos industriais, agropecuária e resíduos. Já os gases analisados foram CO₂, CH₄ (metano), e N₂O (óxido nitroso). Os resultados mostram que o setor que mais aumentou o volume de emissões durante o período analisado foi o de processos industriais (56%), logo em seguida vem o setor de energia (54%), seguido por resíduos (32%) e agropecuária (30%).

Fonte: Redação EcoD, 2011.



II. Adaptação: como as cidades podem se preparar para minimizar os efeitos dos eventos extremos

Enchentes e deslizamentos de encostas têm sido fenômenos cada vez mais frequentes no noticiário, muitas vezes alternados com longos períodos de seca prolongada, seja nas regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste ou Centro-oeste. Cidades ribeirinhas ou em baixadas sofrem com enchentes que têm alcançado níveis bastante superiores aos patamares históricos observados; cidades serranas ou com parte de sua ocupação em encostas enfrentam deslizamentos gravíssimos, secas prolongadas afetam não só o acesso à água potável como também aspectos de mobilidade. Os custos e perdas materiais e humanas são dramáticos.

Evidenciam-se as fragilidades urbanas, não apenas nas áreas de ocupação informal e não planejada, mas também em áreas de ocupação planejada e mesmo em áreas bastante consolidadas. Muitos estudos, seminários e programas analisam essas fragilidades ou vulnerabilidades urbanas, apontando a necessidade de mapear áreas de risco, evitar ocupações em encostas ou margens de rios etc.

“... o governo federal criou um Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), de onde 75 cientistas poderão, com 12 horas de antecedência, alertar 25 cidades sobre inundações que nelas poderão acontecer; e com 2 a 6 horas de antecedência prevenir quanto a deslizamentos de morros e encostas. O objetivo é expandir até 2015 a rede de alertas para mil Municípios e neles mapear 15 mil áreas de risco (só em São Paulo 115 mil pessoas vivem em áreas como essas, segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas).

Quase 2 mil pessoas perderam a vida no País nesses “eventos extremos” em um ano – e por isso já ocupamos o sexto lugar no mundo nesse ranking indesejável. Já não é sem tempo, portanto, que se avança para soluções. As questões do clima não se resumem à redução das emissões de gases poluentes (“mitigação”, na linguagem da respectiva convenção), incluem a “adaptação” às mudanças já em curso e seus desdobramentos problemáticos.”

Washington Novaes – jornalista

Fonte: **EcoDebate**, 2011, publicado originalmente em *O Estado de São Paulo*.

Independentemente de índices nacionais ou regionais definidos em legislação (faixas de preservação permanente, proteção de encostas), é necessário que as cidades adequem seus padrões de ocupação e criem alternativas para adaptar-se ao máximo, ou minimizar os impactos dos eventos extremos, considerando suas características próprias e buscando também novas soluções tecnológicas associadas a esses padrões de ocupação.

Nesse caso, como anteriormente apontado, não se trata de porte de cidade, pois os efeitos dos eventos extremos impactam em Municípios e cidades, independentemente de seu tamanho. Contudo, é razoável

observar que Municípios e cidades situados em regiões de baixada ou em serras íngremes são mais susceptíveis aos impactos dos eventos extremos. Também as cidades metropolitanas, principalmente aquelas periféricas, que nos padrões de ocupação brasileiros tendem a caracterizar-se como cidades-dormitório e a absorver habitações e loteamentos populares, em sua maior parte irregulares, concentram um quadro dramático de fragilidades urbanas.

Preservação de encostas e topos de morro: Trata-se de aspecto fundamental para os instrumentos de uso e ocupação do solo urbano, não somente por observar as legislações federais incidentes mas, principalmente, para garantir a segurança das habitações e minimizar efeitos de deslizamentos resultantes de chuvas intensas. A ocupação das encostas, mesmo abaixo dos de 45%, contribuem para a impermeabilização do solo, para acelerar a velocidade das águas da chuva, carrear solo para os cursos d'água e assoreá-los. Os instrumentos de planejamento urbano devem evitar sua ocupação ou induzir índices adequados, com maiores áreas não impermeabilizadas. A remoção de populações de áreas de risco é reconhecida como solução aceitável, desde que associadas a políticas adequadas para habitação de interesse social.

A preservação dos topos de morros, além da redução da velocidade de escoamento das águas pluviais, assegura a sua absorção e a preservação de nascentes. Para Municípios em regiões mais secas, ou assoladas por períodos de seca, a sua manutenção é positiva e fundamental.

Preservação das margens de rios e canais: Na maioria dos casos, essas são as áreas ocupadas tanto pela chamada "cidade formal" quanto por ocupações informais. As chamadas faixas de APPs – áreas de proteção permanente –, nas áreas urbanas, devem ser objeto de estudos específicos, avaliando os riscos em cada trecho e, sempre que possível, qualificando-as como espaços de preservação e lazer. O simples respeito às larguras dessas faixas definidas na lei nacional não tem garantido, nas áreas urbanas, a suficiente proteção às populações ribeirinhas, visto que mesmo os índices de recorrência das chuvas intensas têm sido superados. Também a impermeabilização dessas áreas, com avenidas de fundo de vale, contribui para as enchentes, por aumentar o seu confinamento e conseqüente aumento da velocidade das águas.

Nesse quadro, as tendências mais debatidas apontam para buscar desenhar, ao longo dessas faixas, parques lineares de uso público, com o mínimo de ocupação por edificações e com o máximo de terrenos não impermeabilizados, ampliando-se ao máximo as larguras das faixas de APPs. Mesmo que esses parques estejam eventualmente sujeitos às enchentes que os cubram nos eventos extremos, não significarão impactos maiores às populações e ajudarão a minimizar os impactos à jusante.

Linhas de drenagem à vista: A tendência das cidades brasileiras, grandes ou pequenas, é a de desrespeitar as linhas naturais de drenagem, priorizando o ganho de mais áreas para edificação e ocupação, e optando por canalizar e esconder essas que são fator essencial para o escoamento das águas de chuva,



escondendo também contribuições de esgotos lançados *in natura* nessas canalizações.

Logicamente, com chuvas intensas, os sistemas não suportam a carga e acabam por reforçar os acúmulos de água, agravados com o esgoto. *A posteriori*, vira moda criar os chamados “piscinões”, de alto custo, para reter e reduzir a velocidade das águas pluviais encaminhadas para os pontos mais baixos.

Nesse campo propõe-se exatamente o caminho contrário, que é liberar e deixar visíveis as linhas naturais de drenagem, permitindo sua permanente manutenção, limpeza e desassoreamento e, sempre que possível, com margens capazes de absorver também parte da quantidade de águas de chuva incidente. Essa solução permite amalgamar a estrutura urbana de forma adequada ao território, valorizando tais espaços como parte dos bairros, sem torná-los reféns de impermeabilização exacerbada, reduzindo também a velocidade e quantidade de águas de chuva encaminhadas para os pontos mais baixos.

Impermeabilização do solo, controle do uso da água e reutilização: Com o mesmo objetivo, os índices de ocupação do solo urbano no Plano Diretor – como taxa de ocupação ou coeficiente de aproveitamento – devem induzir à menor impermeabilização dos terrenos, de maneira a que a água de chuva incidente em um terreno seja, ao máximo, absorvida nele próprio. Sistemas de captação, armazenamento e reutilização dessas águas podem ser induzidos, tanto no código de obras – como exigência –, quanto no código tributário municipal, com alíquotas incentivadoras dessas soluções.

Também a definição dos tipos de desenho das calçadas e áreas de estacionamento, com faixas de gramado e revestimentos permeáveis, bem como o tipo de pavimento usado nas vias pode ajudar a reduzir a quantidade e a velocidade de escoamento das águas de chuva.

Faixas de proteção em zonas costeiras: Cidades situadas em zonas costeiras, sejam estuarinas ou em baías ou mar aberto, estarão sujeitas às modificações decorrentes do potencial aumento do nível dos oceanos, além das tempestades, com ventos e ondas maiores. Uma ação importante para adaptação nessas cidades é a previsão e garantia de maiores faixas de preservação ao longo da costa e das linhas de borda d’água. Associadas aos Planos Diretores e demais instrumentos, as metodologias preconizadas pelo **Projeto Orla** (MMA/MPOG) podem auxiliar nos estudos e desenhos específicos.

Outro aspecto a considerar refere-se aos sistemas de saneamento básico – especialmente redes de esgotamento sanitário e de drenagem urbana –, devendo ser implantados em nível superior àqueles atingidos pelas marés.

2. CONSUMO DE ENERGIA: FATORES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DA ORGANIZAÇÃO ESPACIAL URBANA

Eleonora Sad de Assis¹

Iraci Martinez Pereira²

São muitos os fatores que contribuem para o aumento do consumo de energia elétrica nas cidades. De um modo geral, são identificados fatores ambientais urbanos e fatores relacionados à organização socioeconômica do espaço. Esses fatores estão, entretanto, fortemente relacionados à forma como o solo urbano é parcelado e ocupado, ou seja, o consumo de energia numa cidade e, particularmente de energia elétrica, é influenciado pelo Plano Diretor e suas leis complementares, tais como a de parcelamento, uso e ocupação do solo urbano e edificações.

Fatores ambientais

Do ponto de vista ambiental, observa-se que os assentamentos urbanos provocam, em maior ou menor grau, uma mudança local do clima que leva à formação de ilhas de calor, regiões da cidade relativamente mais quentes e secas que as áreas adjacentes rurais ou com vegetação nativa (fig. 1). Isso ocorre por causa do aumento de superfícies com grande capacidade térmica, como aglomeração de edificações e pavimentos urbanos, aumento da impermeabilização e diminuição das áreas de vegetação ou de corpos d'água, responsáveis pelos processos de evaporação ou de evapotranspiração que poderiam manter as redondezas mais frescas e úmidas.

¹ Eleonora Sad de Assis é graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Minas Gerais (1985), possui mestrado em Arquitetura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1990) e doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (2000). Atualmente é Professora Associada II da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Adequação Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: conforto ambiental, eficiência energética, conforto térmico, clima urbano e planejamento e planejamento urbano.

² Iraci Martinez Pereira possui graduação em Arquitetura e Urbanismo (2001), mestrado (2004) e doutorado (2010) em Ciências Técnicas Nucleares, na área de aplicação Engenharia da Energia; todos os três cursados na Universidade Federal de Minas Gerais. É professora concursada da UFMG nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Design e Conservação e Restauro, ministrando disciplinas relacionados com conforto ambiental. Atua em pesquisas e em atividades de extensão relacionadas com eficiência energética e sustentabilidade do ambiente construído. Tem experiência nas áreas de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo e Planejamento Energético e Ambiental, desenvolvendo atividades de pesquisadora sobre seguintes temas: conforto ambiental, eficiência energética de edificações, consumo de energia no espaço urbano, simulação computacional, análise do desempenho termo-energético de edificações, e tratamento de dados climáticos.

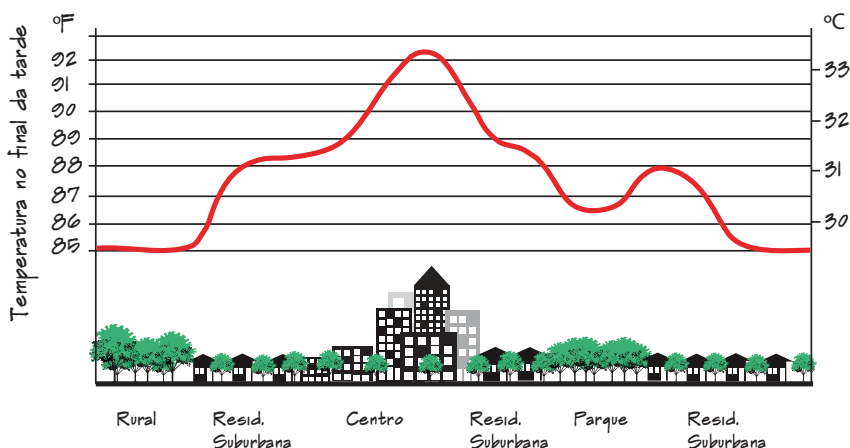


Fig. 1: Perfil típico de uma ilha de calor urbana e sua relação com os usos do solo.

Por outro lado, há outras consequências associadas ao excesso de impermeabilização do solo, tais como:

- o aumento do volume de escoamento superficial (*run-off*), que pode provocar enchentes; e
- a diminuição da infiltração de água no solo, ocasionando o rebaixamento do lençol freático, podendo afetar a capacidade de alimentação dos rios e córregos locais e, portanto, diminuir o potencial de captação e abastecimento de água em locais mais próximos da cidade, bem como ocasionar recalques em superfícies e subsuperfícies dos terrenos, afetando as fundações de edificações e/ou favorecendo deslizamentos.

A diminuição da permeabilidade aos ventos, através da verticalização malplanejada, também contribui para o quadro de formação de ilhas de calor urbanas. A consequência mais direta desse fenômeno é o desconforto térmico causado pelo aumento médio das temperaturas, diminuição da umidade e do vento, principalmente em regiões tropicais. O desconforto térmico leva ao aumento do uso de energia para a climatização artificial de edifícios, seja através do uso de ventiladores mecânicos ou da intensificação do uso de aparelhos de ar-condicionado.

Outro fator indireto para o aumento do consumo energético das edificações pelo uso de climatização artificial é a poluição do ar urbano. A principal causa da poluição do ar nas cidades é o transporte urbano. Em centros muito poluídos, o ar não tem qualidade para ser usado para a ventilação natural, impondo a utilização de filtros e a insuflação mecânica para dentro das edificações. Além disso, o transporte é o setor que mais consome energia em cidades de países em desenvolvimento (UN, 2008 – fig. 2) e considerando que sua matriz é predominantemente formada por combustíveis fósseis, é uma fonte importante de emissão de gases do efeito estufa, o que, por sua vez, aprofunda as consequências da ilha de calor urbana (fig. 3).

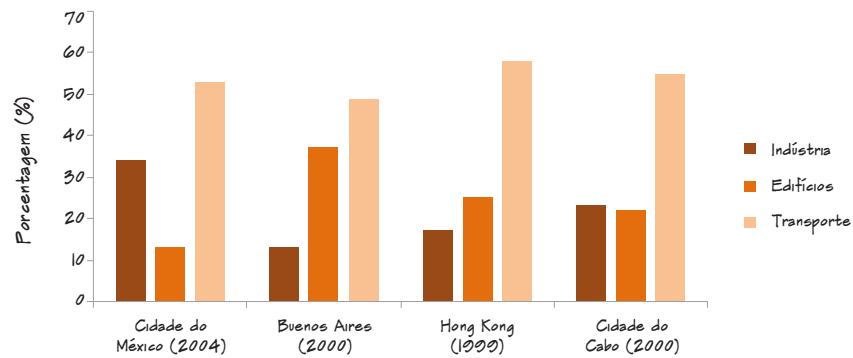


Fig. 2: Consumo desagregado de energia por setor em cidades de países em desenvolvimento.
Fonte: UNITED NATIONS, 2008 [adaptado].



Fig. 3: Inversão térmica em São Paulo, dificultando a dispersão de poluentes e formando o chamado "domo" de poluição.
Foto: FERREIRA, 2008.

Desse modo, as recomendações gerais para a mitigação dos efeitos adversos do clima urbano que podem ter repercussões na diminuição do desperdício de energia nas cidades são:

- planejamento urbano adequado ao clima local, evitando a criação de barreiras aos canais de ventos dominantes pelo excessivo adensamento e verticalização dos edifícios;
- incluir, nos estudos para o Plano Diretor, a elaboração dos chamados "mapas climáticos" de cada localidade, que indicarão à municipalidade as áreas que podem ser ocupadas com maior ou menor adensamento e aquelas que devem ser preservadas como áreas verdes de proteção dos canais principais de vento (fig. 4);
- as recomendações oriundas dos "mapas climáticos" deverão repercutir em toda a legislação correlata, ou seja, nas subseqüentes leis de parcelamento, uso e ocupação do solo e código local de obras e edificações;

- as edificações deverão ser planejadas de acordo com as normas brasileiras que tratam do seu desempenho termoenergético e de iluminação natural e artificial, observada a zona bioclimática onde se insere o Município³;

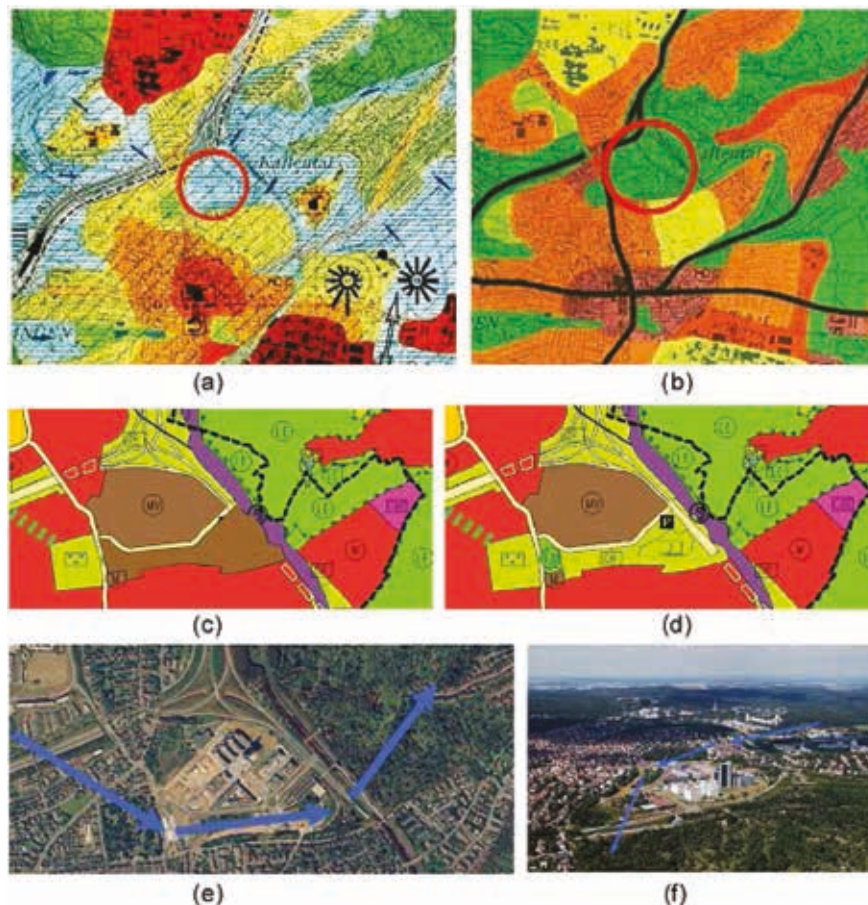


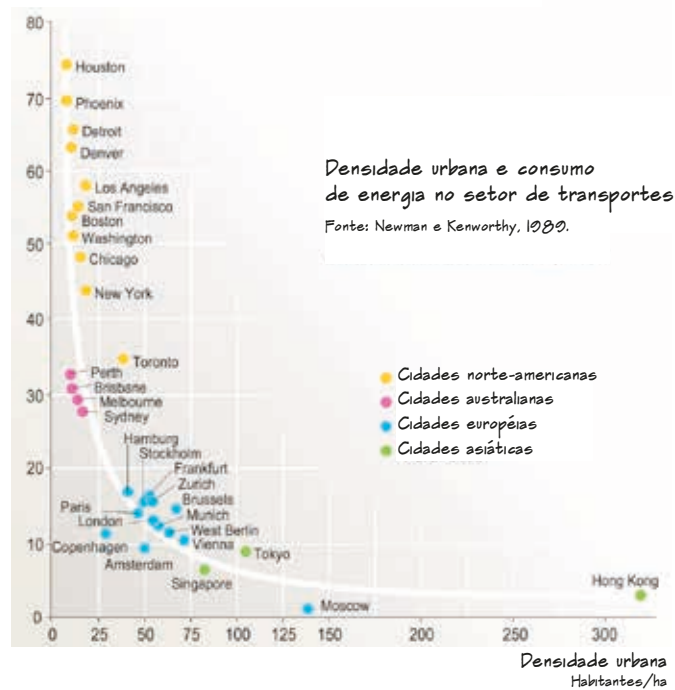
Fig. 4: Exemplo da bem-sucedida aplicação do mapa climático na cidade de Stuttgart, Alemanha: (a) o mapa climático analítico da cidade; (b) o mapa climático de recomendações urbanísticas; (c) detalhe do plano urbano original da cidade; (d) o plano urbano revisto no detalhe anterior para integrar as recomendações do mapa climático; (e) principal canal de vento identificado; (f) zona de ventilação urbana preservada. Fonte: REN et al, 2011.

- diversificação da matriz energética urbana, através da viabilização do uso de fontes renováveis de energia nas edificações, pela proteção ao acesso de cada edificação aos recursos naturais de insolação e ventilação;
- parcelamento do solo urbano adequado à orientação aos ventos e à orientação solar para viabilizar o uso intensivo de energia solar nas edificações para fins de aquecimento de água ou de conversão para energia elétrica;
- orientação e afastamento das edificações de modo a favorecer a ventilação e iluminação naturais, bem como a captação e conversão mais apropriada da energia solar;

³ Como as normas técnicas estão em constante aperfeiçoamento, para evitar atualizações frequentes do código de obras e edificações, é desejável que este indique o cumprimento das condições de desempenho previstas por tais normas.

- uso intensivo da vegetação para a manutenção das taxas de evapotranspiração, sombreamento das áreas de circulação e diminuição da quantidade de radiação solar convertida em calor sensível, através de:
 - recuperação e/ou inserção regular na malha urbana de áreas verdes de porte arbóreo⁴;
 - arborização do arruamento integrada às demais infraestruturas urbanas⁵;
 - recuperação e/ou preservação dos corpos d'água (rios, córregos, lagos, lagoas etc.) para a manutenção das taxas de evaporação e infiltração de água no solo, cuidando de definir faixas *non-aedificandi* em suas margens, para manutenção da permeabilidade do solo e da vegetação nativa;⁶
 - adoção de medidas de controle das emissões veiculares no Município e de planejamento de transportes com ênfase nos modos públicos de massa.

Consumo de energia
relacionado ao transporte
GigaJoules per capita/ano



Transporte individual nas cidades americanas. Foto: Atlanta.
Fonte: Top 10 Worst American Cities for Traffic by Tabi, 2010.



Transporte público de massa nas cidades europeias.
Foto: ILKKA SISSALO, Grenoble, França, 2007.

Fig. 5: Densidades urbanas e consumo de energia no setor de transportes.

⁴ Oke (1973), observou que quando uma região urbanizada tem cobertura vegetal em mais de 20% de sua superfície, a energia radiante é predominantemente utilizada para evaporar a água e não para aquecer o ar.

⁵ Há algumas evidências em estudos brasileiros (Duarte, 2010; Labaki et al 2011) de que a arborização das ruas pode trazer melhorias às condições microclimáticas locais, mesmo em regiões de clima quente e úmido, desde que não haja barreira à ventilação.

⁶ Cada Estado tem sua própria legislação sobre as faixas marginais de proteção dos corpos d'água, que deverá ser consultada. Em muitos casos, o tratamento dessas áreas como parques lineares e/ou áreas públicas de lazer pode trazer benefícios adicionais à qualidade de vida da população.

Observa-se que o impacto do setor de transportes no consumo energético e nas emissões de gases do efeito estufa também está relacionado ao uso e ocupação do solo, que define as condições de trânsito e os deslocamentos necessários entre os locais de moradia, trabalho, lazer etc., bem como aos hábitos e estilos de vida da população, como mostra a fig. 5.

Fatores da organização socioeconômica do espaço urbano

O consumo de energia no espaço urbano está também diretamente associado com a distribuição espacial dos fatores socioeconômicos da sua população. Primeiramente, a densidade populacional possui uma relação direta com o consumo: onde há mais pessoas também há maior consumo. O principal aspecto que influencia a intensidade do consumo é a distribuição espacial da riqueza, caracterizada pela renda média mensal familiar no setor residencial.

O rendimento familiar influencia três aspectos no consumo. Quanto maior a renda, maior o poder de compra, o que leva à aquisição de um maior número de eletrodomésticos. Além disso, o maior poder aquisitivo reduz o peso dos insumos energéticos (como eletricidade e GLP) no orçamento familiar, o que pode induzir a um maior consumo. Por fim, o poder aquisitivo das famílias também impacta na decisão de compra, ou seja, famílias com maior renda tendem a comprar eletrodomésticos com maior potência, como televisores com telas maiores e equipamentos da linha branca (geladeira, fogão etc.) com maior capacidade.

Vários autores estudaram a relação espacial entre consumo e renda familiar no setor residencial. As figuras 6 e 7 representam mapas temáticos que mostram a renda média das famílias de uma área da cidade de Bauru e o consumo médio mensal de energia elétrica dessa mesma região. Por estes mapas, observa-se que as áreas que têm maior consumo de energia tendem a ser as áreas também com maior renda familiar.



Fig. 6: Visualização em 3D da renda mensal das famílias do bairro, em salários mínimos.

Fonte: OLIVEIRA E SOUZA, 2007.

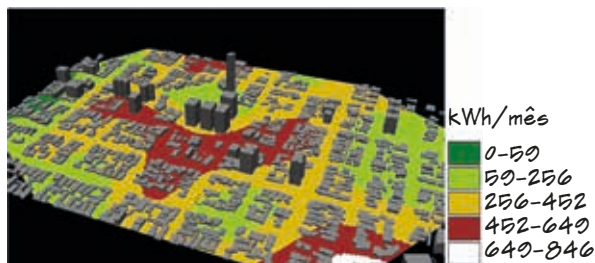


Fig. 7: Visualização em 3D do consumo médio mensal das habitações.

Fonte: OLIVEIRA E SOUZA, 2007.

O mapeamento da renda e do consumo de energia também foi realizado para o Município de Belo Horizonte. Na fig. 8 é mostrada a distribuição da renda per capita média por região do Município e, na fig. 9, o consumo médio mensal familiar de energia elétrica, ambos calculados para o ano de 2000. Percebe-se uma clara relação entre consumo e renda, nas diferentes regiões de Belo Horizonte.

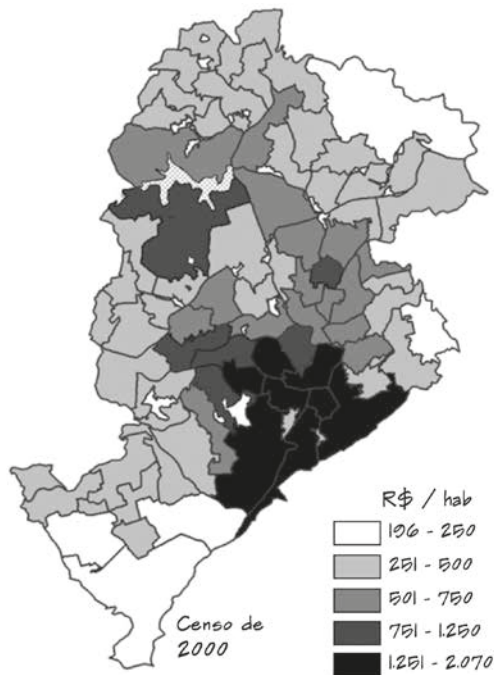


Fig. 8: Mapa da renda mensal das famílias de Belo Horizonte em 2000.

Fonte: PEREIRA, 2010.

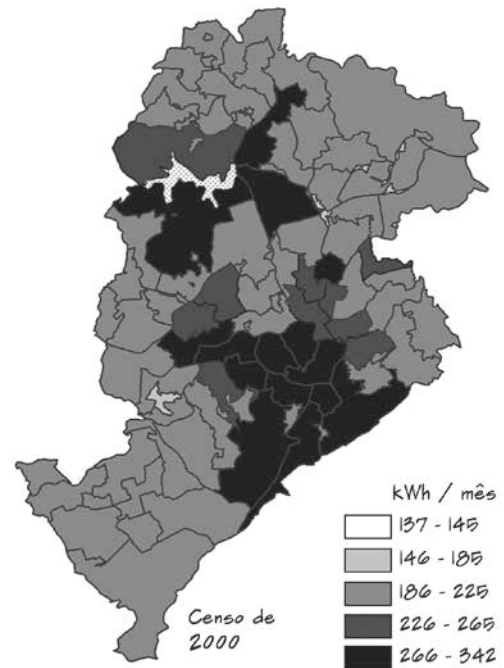


Fig. 9: Mapa da consumo médio mensal familiar de eletricidade em 2000.

Fonte: PEREIRA, 2010.

Fatores econômicos também interferem com a ocupação do solo urbano, o que indiretamente influencia no consumo de energia. No Brasil, as áreas com melhor infraestrutura e valor simbólico são as áreas ocupadas pela população de maior renda e são, geralmente, os locais que sofrem maior pressão da especulação imobiliária, induzindo ao adensamento, impermeabilização do solo e verticalização. Por isso, essas regiões tendem a sofrer o efeito de ilha de calor urbano com maior intensidade que outras áreas da cidade.

Uma avaliação desse fenômeno é feito no estudo de Oliveira e Souza (2007) para Bauru. Os autores mostram que as áreas em que há formação de ilhas de calor urbano pertencem à região oeste de determinado bairro, onde ocorrem as menores amplitudes térmicas, o que pode ser visto na fig. 10. É também essa a região que ocorre maior consumo médio mensal de energia, o que é mostrado pela fig. 11. Esses resultados revelam que a formação de ilhas de calor de maior magnitude e o nível de renda dos moradores proporcionam um padrão mais alto de consumo de energia elétrica.

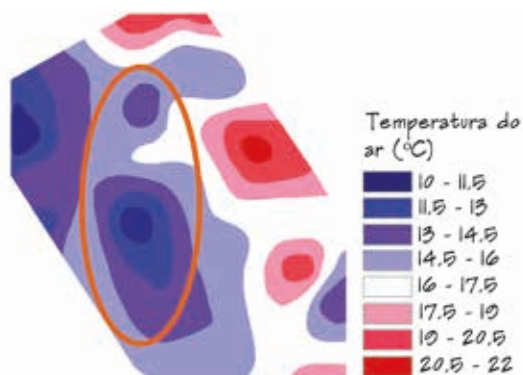


Fig. 10: Representação da amplitude térmica da superfície no bairro, indicando as áreas que apresentaram menores valores.

Fonte: OLIVEIRA E SOUZA, 2007.

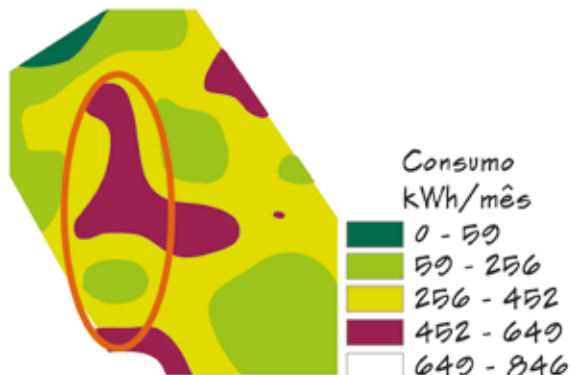


Fig. 11: Representação do consumo médio dos moradores do bairro, indicando a região oeste como a que apresentou maiores gastos com energia elétrica.

Fonte: OLIVEIRA E SOUZA, 2007.

Dos estudos apresentados pode-se concluir que os padrões de tipologia das edificações e adensamento urbano definidos nas leis de uso e ocupação do solo têm grande influência no consumo de energia. Assim, as legislações urbanas que incorporem medidas que enfoquem a qualidade ambiental urbana – como controle do adensamento, preservação dos corpos d’água, recuperação de áreas verdes – têm um duplo impacto positivo, reduzindo a formação da ilha de calor urbano e o consumo de energia.

Referências:

DUARTE, Denise H. S. Variáveis urbanísticas e microclimas urbanos. *Revista Fórum Patrimônio*, v. 3, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://www.forumpatrimonio.com.br/>>.

LABAKI, Lucila C.; SANTOS, Rozely F.; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L. et al. Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. *Revista Fórum Patrimônio*, v. 4, n.1, 2011. Disponível em: <<http://www.forumpatrimonio.com.br/>>.

PEREIRA, I. M. **Desenvolvimento de metodologia para planejamento energético integrado ao espaço urbano**: um estudo do setor residencial de Belo Horizonte. 2010. 198 f. Tese (Doutorado em Ciências e Técnicas Nucleares) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

OKE, T. R. Evapotranspiration in urban areas and its implications for urban climate planning. In: CONFERENCE TEACHING THE TEACHERS ON BUILDING CLIMATOLOGY, Estocolmo, 1972. **Proceedings...** Estocolmo: The National Swedish Institute for Building Research, 1973, v. 2, p.

OLIVEIRA, A. P.; SOUZA, L. C. Ilha de calor e consumo de energia elétrica. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Ouro Preto, ANTAC/UFMG, 2007. p. 1322-1328.

REN, Chao; NG, E. Y.; KATZSCHNER, L. **Urban climatic map studies: a review**, Int. J. Climatology, v. 31, 2011, p. 2213-2233.

UNITED NATIONS. HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT). Energy consumption in cities. In: _____. **State of the world's cities 2008/9: harmonious cities**. London: Eathscan, 2008. Cap. 3.4. Disponível em: <<http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=2562>>. Acesso em: 21 ago. 2011.

Veja também:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5461: Iluminação**. Rio de Janeiro: ABNT, 1991.

_____. **NBR 5413: Iluminância de interiores**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

_____. **NBR 15220: Desempenho térmico de edificações**. Partes 1 a 5. Rio de Janeiro: ABNT, 2005 (revisão da parte 3 em 2008).

_____. **NBR 15215: Iluminação natural**. Partes 1 a 3. Rio de Janeiro: ABNT, 2005 (revisão da parte 3 em 2007).

BARBIRATO, Gianna; SOUZA, L. C. L.; TORRES, S. C. **Clima e cidade: abordagem climática como subsídio para estudos urbanos**. Maceió: EDUFAL, 2007.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: CEMIG; Fundação Biodiversitas, 2011. Disponível em: <http://www.cemig.com.br/SalaDeImprensa/Documents/Manual_Arborizacao_Cemig_Biodiversitas.pdf>. Acesso em:

COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ. **Arborização urbana viária: aspectos de planejamento, implantação e manejo**. Campinas: CPFL Energia, 2008. Disponível em: <<http://www.sunnet.com.br/biblioteca/livros-e-textos/arborizacao-urbana-viaria-cpfl.pdf>>. Acesso em:

HIGUERAS, Ester. **Urbanismo bioclimático**. Barcelona: Gustavo Gili, 2006.

MASCARÓ, Juan L. **Manual de loteamentos e urbanização**. 2.ed. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1989.

BARBIRATO, Gianna; SOUZA, L. C. L.; TORRES, S. C. **Clima urbano e eficiência energética nas edificações**. Rio de Janeiro: PROCEL EDIFICA, 2011. Disponível em: <www.eletronbras.com/PROCEL>. Acesso em:

3. Planos Diretores: RELAÇÕES COM O LICENCIAMENTO E A FISCALIZAÇÃO

*Romay Conde Garcia*¹

“A ação é subordinada a normas, escritas ou não, formais ou informais e a realização do propósito reclama sempre um gasto de energia. A noção de atuação liga-se diretamente à ideia de praxis e as práticas são atos regularizados, rotinas ou quase rotinas que participam da produção de uma ordem”.

Milton Santos

A dinâmica do espaço

Segundo Milton Santos, o espaço é “um sistema de objetos cada vez mais artificiais, povoado por sistemas de ações igualmente imbuídos de artificialidade”. As mudanças e transformações do espaço derivam, assim, da interação entre esses dois sistemas. Essa é a dinâmica do espaço. Essa referência ao sistema de ações, no âmbito do espaço, traz à tona questões interessantes para o momento que algumas prefeituras vivenciam, passada a ressaca de elaboração e aprovação dos Planos Diretores.

Observe algumas reflexões que aludem diretamente à definição de governo, de poder executivo e de gestão:

- Como implementar o plano?
- Que práticas devem ser criadas, reformuladas ou suprimidas?
- O que deve ser feito?

Pensando a gestão do território

Pensando a gestão do território (e urbana, por conseguinte), Lia Machado chama a atenção para a superação do desenho teleológico de planejamento e a ênfase no processo, utilizando diversas formas de cooperação e de atividade de trabalho individual. Ou seja, a gestão não seria exatamente uma prática, mas sim “consequência de práticas científico-tecnológicas responsáveis pela alteração das formas de produção e representação do espaço”. Tal perspectiva reforça a necessidade de se analisar o papel do governo e, mais precisamente, das ferramentas, métodos e instrumentos de gestão.

¹ Arquiteto e Urbanista, Msc. Organização e Gestão do Território. Ex-Assessor Técnico da Área de Organização e Gestão – O&G/IBAM.

Observe ainda

Se gestão é uma *consequência*, trata-se de uma estratégia de atuação num espaço que *foge ao controle* ou que, simplesmente, não responde adequadamente ao superado planejamento determinista.

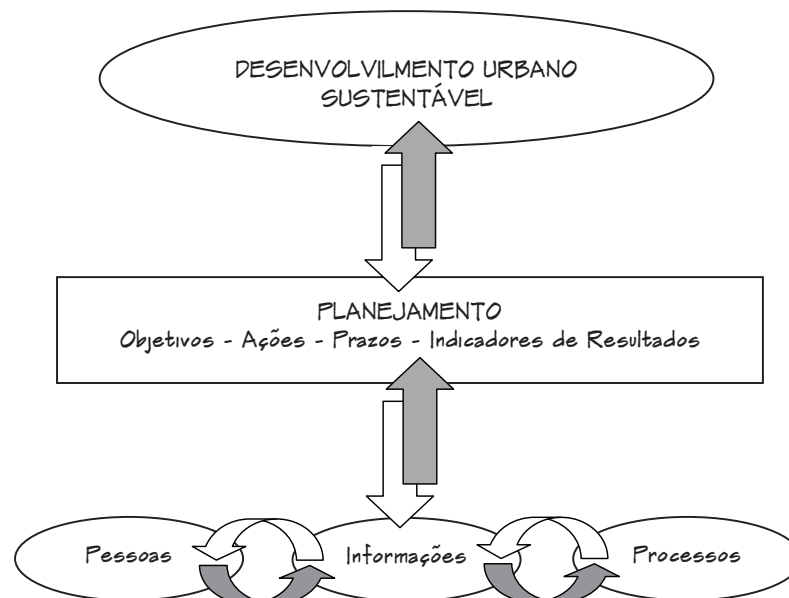
Repare

Não há dúvidas de que o Estatuto da Cidade deflagrou uma formidável onda de planejamento urbano nos Municípios brasileiros. Comparando com períodos anteriores, como os anos 1970 e início dos 90, a nova “fornada” de Planos Diretores marca a evolução nos mecanismos de participação popular e incorpora temas importantes como acessibilidade, sustentabilidade e preservação ambiental. Sob tal perspectiva, não foram poucos os roteiros de orientação para elaboração ou revisão de Planos Diretores.

No entanto, o que se convencionou chamar de “instrumentos” são apenas dispositivos legais previstos pelo estatuto e à continuidade do próprio processo de planejamento: o controle social, os ajustes das leis, o monitoramento etc. que necessitam de medidas práticas para serem implementados. Ou seja, as ações continuam confinadas no processo de planejamento que as gerou, com o risco de permanecerem no plano das ideias, intenções e premissas.

O planejamento em ação

As ações, diretrizes e políticas definidas no planejamento exigem uma conversão para o nível de *praxis*, demandando atos regularizados e rotinas, como lembrou Santos, que demandam pessoas, informações e processos de trabalho. Um sistema de ações voltado para um *princípio de ordem* definido no processo de planejamento.





No intuito de preservar ou instaurar a ordem, essas ações dos governos estão diretamente relacionadas a um dos principais atributos do Poder Executivo: os atos de império ou simplesmente poder de polícia, que em âmbito municipal é eminentemente administrativo.

Para Caio Tácito o poder de polícia é o conjunto de atribuições concedidas à Administração Pública com vistas ao disciplinamento e à restrição de liberdades e direitos individuais em benefício do interesse social e coletivo.

Grande parte das ações previstas nos Planos Diretores está diretamente relacionada ao condicionamento de direitos individuais no espaço urbano, sejam estes direitos de posse ou propriedade, como construir, utilizar, parcelar, vender ou mesmo não utilizar. Trata-se, na realidade, de intervenção do Estado na propriedade privada, respaldada pelo desejo de ordem emanado no processo de planejamento. Um esforço que demanda tanto atos normativos (prescrições) quanto mecanismos de controle e de ação.

Atos normativos

Do ponto de vista puramente normativo, os Planos Diretores não são suficientes para promover o desenvolvimento e a ordem almejada pela sociedade local sem a respectiva regulamentação, que se traduz nas leis de parcelamento, de uso e ocupação do solo, nos códigos de obras e de posturas (citando apenas as normas mais usuais).

Atos administrativos

Os atos normativos (leis e regulamentos) relacionados ao poder de polícia municipal dão origem a atos administrativos e operações materiais (processos de trabalho) de aplicação da norma, em caráter preventivo ou repressivo. Um dos principais meios de atuação do poder de polícia do Município é o licenciamento.

A licença é o ato administrativo que visa levantar barreiras e condições impostas pelo interesse público ao exercício de direito preexistente do interessado. Ou seja, é através do licenciamento que a administração, preventivamente, compatibiliza o direito individual com o interesse coletivo e, por conseguinte, com os objetivos do planejamento. Vale ressaltar que as licenças emitidas na competência do Município são de caráter eminentemente urbanístico, pois se destinam ao disciplinamento do uso da propriedade ou posse para fins urbanos. As licenças urbanísticas mais frequentes são as seguintes:

- licença para parcelar o solo (licença para lotear e licença para desmembrar);
- licença edilícia (licença para edificar, licença para reformar, licença para reconstruir e licença para demolir);
- licença para habitar e;
- licença para funcionamento e localização.

Conhecendo um pouco mais

A licença é um dos mais antigos instrumentos de polícia administrativa que existe, sendo utilizado também para controle do uso do solo e organização dos espaços e atividades das cidades. A definição dos procedimentos de serviço para seu efetivo exercício foi impulsionada por força da tributação – vale lembrar que até a reforma tributária de 1966 havia o Imposto de Licença. Mesmo com toda essa tradição, seja de caráter normativo ou administrativo, ainda não se pode dizer que a licença tenha logrado êxito enquanto instrumento de política urbana.

Em alguns Municípios a maioria dos estabelecimentos funciona sem o respectivo alvará e mesmo nas Prefeituras de melhor estrutura a licença é muito mais um instrumento de tributação do que de controle de uso do solo, prática corriqueira e equivocada do ponto de vista legal.

No caso da licença para construir e para habitar (*habite-se*) a situação é ainda mais alarmante. Licencia-se muito mais para construir do que para ocupar. Considerando-se 178 cidades acima de 100 mil habitantes, que responderam à pesquisa, o número de alvarás de obras expedidos em 1998 foi de 144.442 (811 *per capita*) e o número de *habite-se* foi de apenas 92.371 (512 *per capita*), o que indica que os processos formais de licenciamento não são concluídos em 36% dos casos. (IBGE 2001). Convém destacar que este processo formal de licenciamento não inclui favelas, mocambos, cortiços e imóveis com problemas na titularidade.

Controle do uso do solo

Cabe reforçar que é a lei de uso do solo que define, condiciona e justifica o licenciamento de obras e de estabelecimento de atividades econômicas quanto à localização do empreendimento. Os instrumentos de poder de polícia necessários ao controle do uso do solo tanto de licenciamento quanto de fiscalização (tipificação das infrações, tipos de sanções, graduação e valores das multas etc.) podem ser definidos na própria lei ou por alterações nos Códigos de Obras e de Posturas. Daí a importância de se revisar tais Códigos dentro do processo de regulamentação do Plano Diretor.

Apesar do licenciamento ser prática comum nos Municípios (mesmo com toda a sua deficiência), sua relação com o planejamento nem sempre se dá de modo evidente. Em alguns casos as licenças são emitidas sem que preexistam dispositivos de orientação e disciplinamento em relação aos impactos na paisagem, no trânsito, na vizinhança, no ambiente, na economia etc. definidos a partir de um desejo coletivo de ordem. Noutros casos, é o próprio processo de planejamento que ignora o licenciamento enquanto instrumento efetivo de controle do uso e ocupação do solo, indispensável para a implementação do próprio plano e tão importante quanto os novos instrumentos regulamentados pelo Estatuto da Cidade.

Licenças urbanísticas: procedimentos e rotinas

Quanto ao aspecto administrativo, é justamente o licenciamento que vai exigir a criação de procedimentos e rotinas que viabilizam parte dos objetivos traçados no Plano Diretor, promovendo uma mudança significativa na escala de abordagem: do coletivo para o individual, da plenária de discussão para o balcão de atendimento ao cidadão.

As licenças urbanísticas exigem processos de trabalho bem-estruturados, que envolvem repartições, pessoas, normas e informações, em relação direta com os cidadãos e com a dinâmica do espaço urbano. É neste fluxo e contrafluxo de solicitações, requerimentos, exigências e interesses que se dá, efetivamente, a gestão urbana, retroalimentando (validando ou questionando) o plano.

Independentemente do tipo de licença urbanística, é possível divisar os seguintes eventos, partes integrantes do processo, que intercalam etapas de trabalho na Prefeitura:

1ª etapa: Avaliação de viabilidade do negócio, obra ou atividade

Dá-se, normalmente, em *consulta prévia* à Prefeitura, momento em que há a confrontação entre o desejo do interessado (e seus direitos) com o desejo coletivo, manifestado na forma de normas, exigências e prescrições legais, em especial ao que estabelece o Plano Diretor em relação à localização e ao uso do imóvel (tipo de negócio, possíveis impactos etc.). Dependendo do tipo de negócio, essa etapa pode exigir levantamentos de campo em vistorias ou mesmo consulta a outros órgãos e instâncias governamentais.

2ª etapa: Análise e aprovação (ou não) do projeto

Uma vez admitido o empreendimento, em conformidade com a legislação de uso do solo na consulta prévia, caberá à administração avaliar o *projeto do parcelamento ou da construção* (incluindo reformas e instalações adequadas) em harmonia com regulamentos municipais e com as exigências legais de habilitação técnica. Esta etapa é condição *sine qua non* para a concessão da licença. Salvo nos casos que dependam de procedimentos junto ao Cartório de Registro de Imóveis, a aprovação do projeto pode mesmo coincidir com a emissão da própria licença.

3ª etapa: Vistoria e aprovação (ou não) da conclusão das obras, reformas e instalações necessárias à ocupação e uso

Desta etapa resultam os alvarás de *habite-se* e, de certo modo, de *funcionamento*, cuja burocracia separou desnecessariamente. Aliás, a concessão do *habite-se* é um dos pontos mais falhos do licenciamento no Brasil. Recentes pesquisas do IBGE apontam para uma defasagem de 40% entre o número de emissões de *habite-se* e o de licença de obras. Licencia-se muito mais para construir do que para habitar. Parte do problema decorre

do recolhimento compulsório do INSS da obra, por ocasião da emissão do *habite-se*, exigência que, diga-se de passagem, não está relacionada ao poder de polícia municipal.

4ª etapa: Aprovação das condições de funcionamento

Trata-se de uma espécie de *habite-se*, porém como pode se restringir a pequenas reformas de instalações e às vezes nem isso, é comum sua outorga se dar separadamente. Este licenciamento vem sendo executado errônea e ilegalmente com fins meramente tributários e, pior, é objeto de renovação anual, sem a respectiva vistoria, para simples cumprimento de formalidades de lançamento. Trata-se, contudo, de uma licença em que é possível à Administração exercer o prévio controle e ordenamento das atividades econômicas ou profissionais, em consonância com o zoneamento da cidade. Esta licença obriga também à verificação da normalidade do funcionamento em conformidade com as condições impostas por ocasião da licença, assegurando a ordem estabelecida no planejamento.

O habite-se e a licença de localização e funcionamento

Cabe aqui destacar a relação direta entre o *habite-se* e a licença de localização e funcionamento. Ferreira Costa afirma ser “uma decorrência da licença para construir, aproximando-se da *licença para habitar* (...) se um imóvel feito com determinada destinação, com determinada finalidade, ao cabo desta construção terá, o particular, o direito de vê-lo licenciado dentro da finalidade para o qual foi edificado”.

O mesmo autor vai ainda mais longe:

“Quando o Poder Público outorga o provimento liberando o interessado edificar em um dado imóvel, seja com fins industriais, residenciais, comerciais etc.; negar a posteriori o seu funcionamento seria uma verdadeira trapaça, uma vez que o impediria de utilizar a construção consoante os seus anseios iniciais. Em homenagem à reflexão, é possível sintetizar a operação lógica da relação existente entre a edificação e o ulterior funcionamento: a licença para edificar é condição suficiente à licença para funcionar.”

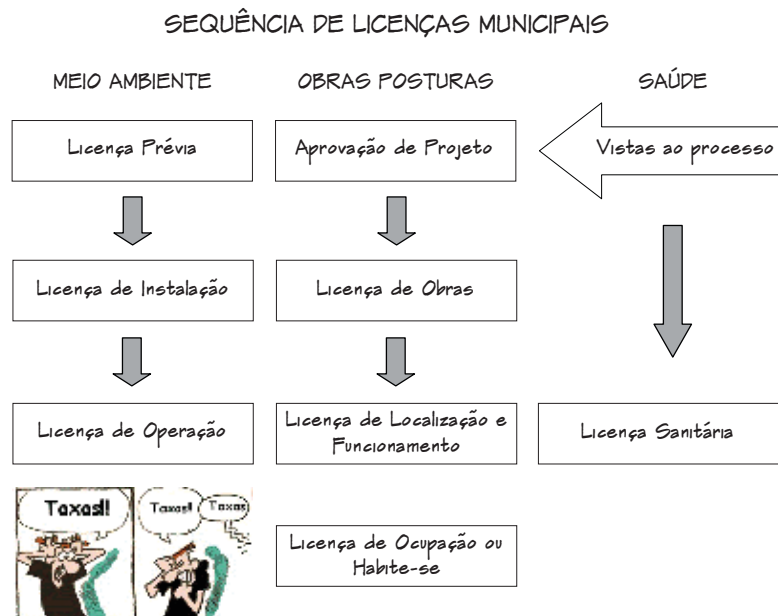
Desse modo é questionável a outorga da licença de funcionamento pelo Secretário de Fazenda, uma vez que entre as suas respectivas competências não se encontra nada que o relacione ao poder de polícia urbanístico.

Outro aspecto a considerar é o processo de municipalização do licenciamento sanitário e ambiental, que acrescentará, no mínimo, mais quatro espécies de licenças:

- licença de funcionamento dos estabelecimentos de interesse para a saúde, outorgada conforme as normas da vigilância sanitária, que inclui a comercialização, beneficiamento e estocagem de alimentos, medicamentos e hidrossaneantes, além dos serviços de saúde. Em alguns casos, este licenciamento vem sendo feito dentro do próprio licenciamento de localização e funcionamento (mediante vistoria da vigilância sanitária) ou na aprovação de projeto.
- Licença Prévia – LP: licença concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua concepção e localização, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. Trata-se, de certa forma, a uma licença ambiental de aprovação de projeto;
- Licença de Instalação – LI: licença que permite a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental. Esta licença assemelha-se à licença de obras;
- Licença de Operação – LO: autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação. A licença de operação seria, na verdade, uma espécie de licença de funcionamento, com prazo de validade fixado conforme a tecnologia e potencial poluidor.

A municipalização de licenças

A municipalização dessas licenças, em especial das ambientais, não cria apenas novos processos de trabalho dentro da Prefeitura e maior burocracia para o contribuinte. Exige que a multi e interdisciplinaridade, tantas vezes evocadas na elaboração dos planos, sejam efetivamente vivenciadas na execução das políticas e no cumprimento das diretrizes fixadas.



Neste novo cenário do licenciamento algumas considerações devem ser feitas:

- as normas de licenciamento sanitário e ambiental devem estar devidamente ajustadas para funcionarem horizontalmente, ou seja, no nível municipal, devidamente harmonizadas com as normas de licenciamento urbanístico e, principalmente, com as diretrizes fixadas no planejamento municipal;
- a lei de uso do solo, de certo modo, vai interferir nas licenças ambientais e sanitárias (ainda que estas últimas se fixem mais no funcionamento) mas será também condicionada pelas respectivas exigências destas normas, em especial com relação à localização dos empreendimentos de interesse ambiental;
- a consulta prévia passa a ser de vital importância, não somente para instruir o processo corretamente mas também para orientar o próprio contribuinte em relação a todas as exigências cabíveis conforme cada instância de licenciamento, podendo demandar, ainda, um serviço de informações mais ágil e de fácil acesso;
- o *feedback* do planejamento será dado não somente pelo controle social das ações da Prefeitura mas principalmente pelos processos de trabalho relacionados ao licenciamento e à fiscalização, agora mais capilarizados e complexos;
- a necessidade de desenvolver sistemas de informatizados que integrem os processos de licenciamento, não apenas com a finalidade de protocolo e rotinas administrativas, mas como geradores de informações que permitam o monitoramento da dinâmica urbana e o comportamento do espaço em relação aos índices fixados pela legislação urbanística.

A fiscalização municipal

Na outra ponta do processo encontra-se a fiscalização, um dos setores da administração que mais é afetado pelas contradições do processo de desenvolvimento urbano, principalmente por ser uma interface bastante sensível entre Poder Público e sociedade local.

O que vem se observando, especialmente nas cidades submetidas a um processo acelerado de mudanças, é o conflito das relações cotidianas e tradicionais, construídas num outro contexto econômico, social e cultural, com a impessoalidade do crescimento econômico, comercial e industrial e suas consequências mais imediatas.

O processo de revisão do Plano Diretor e dos princípios de ordem urbana acaba deflagrando questionamentos relacionados com a preservação da ambiência urbana, da qualidade de vida, do silêncio, da setorização de atividades e usos, da informalidade nas relações governo-sociedade.

Ocorre que o processo participativo do planejamento nem sempre é adotado para a regulamentação, justamente as normas que mais interferem no cotidiano dos cidadãos. Se não houver uma discussão mais abrangente sobre o desejo de ordem e sobre as normas e regras que daí resultam, ao fiscal caberá apenas o



dilema de aplicá-las, quase sempre em confronto com a própria sociedade, que não se vê retratada nessas normas e regras.

As regras da construção, por exemplo, colidem com o processo de autoconstrução típico das cidades brasileiras, onde coexistem importantes aspectos de cultura, de condições econômicas e de acesso às orientações técnicas. Impor a ordem a partir de uma lógica externa a este contexto, por simples aplicação de princípios técnico-científicos da construção civil, parece não ser mais adequado à realidade da maioria das cidades brasileiras.

Um novo papel para a fiscalização municipal

E aqui surge um novo papel para a fiscalização municipal, cuja atuação tem se pautado na velha e batida estratégia de “vigiar e punir”: notificação, auto de infração e sanção. Quando ocorre... Por que não a premiação? Por que não a criação de padrões de qualidade negociados com a população e setores da sociedade? Por que não “sanções” de caráter orientador, como o comparecimento a palestras e reuniões? Não apenas agentes do poder de polícia, mas negociadores do desenvolvimento sustentável.

A estratégia pode ser a pactuação entre órgãos reguladores, executivo, legislativo e sociedade civil de níveis básicos de tolerância e de exigência, com o comprometimento efetivo de todos no cumprimento de tais níveis básicos. A confrontação entre Poder Público e Sociedade Civil para o cumprimento das normas reguladoras esgotou-se e insistir nessa polaridade poderá resultar em retrocessos técnicos e políticos.

Num momento em que boa parte dos Municípios encerra um ciclo de revisão ou elaboração de Planos Diretores Participativos, o processo de discussão das cidades deve prosseguir, da mesma forma, para os Códigos de Obras, de Posturas, normas de licenciamento e controle do uso e parcelamento do solo.

Ouvir a população e exercitar um novo olhar. Paralelamente à revisão (e flexibilização) das normas, o Poder Executivo deve reestruturar-se para essa nova política urbana, onde a informação assume papel diferenciador e vital. Em geral a população não participa da definição das normas e conhece a “regra do jogo” com a partida em andamento: seja através de um processo de licenciamento seja com a notificação do fiscal.

Concluindo

Somente a discussão das normas em nível local poderá substituir a tipificação das infrações pela definição de padrões de qualidade para o comércio, serviços e espaços públicos. O fiscal (de obras, de posturas) passa a ser o agente de urbanismo. Aquele servidor que contribuirá efetivamente para o desenvolvimento sustentável das cidades, atuando junto à população para a preservação da ambiência urbana, ajudando na implementação do Plano Diretor.

Referências:

IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros 1999**. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

COSTA, José Marcelo Ferreira. **Licenças urbanísticas**. Belo Horizonte: Forum, 2004.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

MACHADO, Lia O. Sistemas e redes urbanas como sistemas complexos evolutivos. In: VII SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA. **Anais...** São Paulo: USP, 2001.

TÁCITO, Caio. **Direito administrativo**. São Paulo: Saraiva, 1975.

GARCIA, Romay. (Des)ordem urbana e os dilemas da fiscalização. **Revista de Administração Municipal**. Rio de Janeiro: IBAM, n. 263, jul/ago/set. 2007.

_____. Uma questão de posturas: crise e renovação do poder de polícia municipal. **Revista de Administração Municipal**. Rio de Janeiro: IBAM, n. 248, jul/ago. 2004.



Ministério de
Minas e Energia

