

A proteção do meio ambiente não é, estritamente falando, uma questão urbana. No entanto, a luta contra a poluição, a opção por energias limpas e o processamento dos resíduos urbanos constituem fatores essenciais para o desenvolvimento harmonioso e sustentável das cidades e aglomerações urbanas.

# Cidades Sustentáveis

Os principais riscos ambientais que ameaçam o planeta, como o efeito estufa e a destruição da camada de ozônio, são em grande parte provocados pelo funcionamento das grandes cidades. Até 2015, as áreas urbanizadas produzirão mais de 80% das emissões de CO<sub>2</sub> no mundo, constituindo fontes consideráveis de poluição do ar, da água e do solo. Portanto, para preservar a saúde e as condições de vida das populações, é preciso garantir um gerenciamento sustentável das relações entre desenvolvimento urbano, energia e meio ambiente. A busca do desenvolvimento sustentável das cidades e aglomerações urbanas é a resposta a esta situação, bem como aos desafios envolvidos: aumento implacável da demanda mundial em matéria de energia, mudanças climáticas e crescente escassez de recursos naturais.

## Rumo a cidades mais sustentáveis

Durante o século XIX, o desenvolvimento da mobilidade urbana promoveu uma marcada expansão das cidades, modificando radicalmente o espaço urbano. No Japão, por exemplo, onde a densidade urbana é alta embora a configuração das habitações seja majoritariamente horizontal, a expansão urbana costeira atingiu proporções



### O peso dos carros

Densidade, meio de transporte e poluição atmosférica pelos veículos de transporte de pessoas

Região	Densidade (habitantes/hectares)	% caminhada, bicicleta, transportes coletivos	Emissões (CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , Nox, COV) por habitante (kg)	Emissões (CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , Nox, COV) por hectare (kg)
EUA e Canadá	18.5	14 %	237	3950
Europa Ocidental	55	50 %	88	4800
Ásia (cidades ricas)	134	62 %	31	3900
Ásia (outras cidades)	190	68 %	84	14200
África	102	67 %	148	8600
América Latina	90	64 %	118	9300

Fonte: Yves Amsler, Banco Mundial, Dacar, 2001



As "cidades jardins", com baixa densidade demográfica, foram responsáveis pela dispersão urbana – um modelo cujas desvantagens hoje são evidentes. De cima para baixo: rua histórica de Lisboa (Portugal); engarrafamentos em Nairobi (Quênia); subúrbio residencial nos Estados Unidos.



consideráveis, fazendo com que os deslocamentos na megalópole de Tóquio se tornassem totalmente dependentes do funcionamento dos sistemas de transporte coletivo. Inversamente, o modelo americano, inteiramente baseado no uso do automóvel, adquiriu dimensões prejudiciais aos deslocamentos no dia a dia, além de agravar o problema de rarefação dos recursos energéticos fósseis. Com a dispersão das áreas de habitação, ocorreu, paralelamente, a dispersão da produção de bens e serviços. O uso generalizado de transportes rodoviários e a instalação de plataformas logísticas necessárias ao seu funcionamento resultaram na saturação dos eixos de circulação. Esses fenômenos, longe de afetarem apenas os países do hemisfério Norte, podem também ser observados em todas as metrópoles e aglomerações urbanas do Sul com significativo desenvolvimento demográfico e econômico.

Durante muito tempo, as "cidades compactas", ou seja, condensadas e com reduzida ocupação do solo, foram consi-

deradas como focos de destruição ambiental (poluição, ruído, falta de espaços ao ar livre). Por outro lado, as "cidades jardins" (com pouca densidade, a meio caminho entre cidade e campo e construídas nas periferias das cidades) foram responsáveis pela dispersão urbana – um modelo cujas desvantagens se tornaram evidentes com o tempo, tanto do ponto de vista ambiental como econômico e social. Hoje, uma nova forma de cidade vem surgindo como resposta aos desafios ambientais, com distâncias mais curtas, transportes interligados e controle das necessidades e dos resíduos na área de energia. A concretização desta cidade pressupõe uma sólida política de utilização do solo: reabilitação dos centros históricos deteriorados, terrenos baldios, subúrbios abandonados, etc. Os recursos fundiários, considerados até então ilimitados graças aos progressos da produtividade agrícola, tornam-se, a exemplo dos recursos hídricos e energéticos, um elemento determinante para a estratégia de desenvolvimento das cidades.

Assim, a transposição concreta do princípio de precaução, a elaboração de planos de gestão integrada, o gerenciamento dos espaços e do planejamento no longo prazo, a preservação dos recursos, a promoção da reciclagem e o desenvolvimento de energias limpas constituem desafios árduos, mas incontornáveis, de toda cidade que registre uma rápida expansão.

## O modelo Dongtang



Com base na experiência da eco-cidade inglesa BedZed (*Beddington Zero Energy Development*), as autoridades chinesas lançaram em 2005 um projeto de cidade ecológica projetada pela Arup, empresa britânica de engenharia. Em 2010, a nova cidade, denominada Dongtang e situada

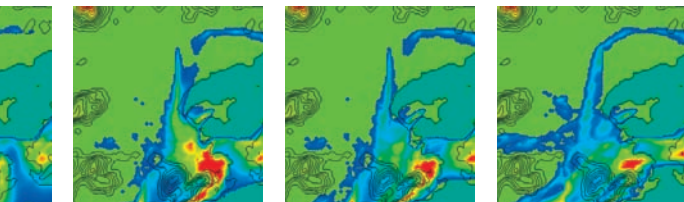
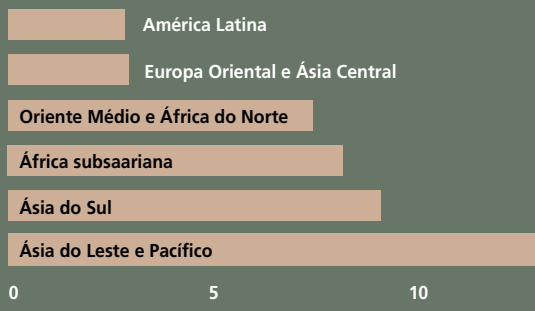
a poucos quilômetros de Xangai, acolherá os primeiros 50 mil habitantes em um espaço urbano autossuficiente em matéria de energia, que será produzida a partir de fontes totalmente renováveis (eólica e solar). Adotando veículos híbridos como principal modo de transporte e incitando a prática da agricultura orgânica, Dongtang pretende se tornar um modelo para as futuro das cidades.

## Um ar mais saudável

A poluição é a consequência mais evidente do modelo dominante de desenvolvimento urbano. Resultado das energias utilizadas e da explosão do tráfego de automóveis, bem como de falhas no gerenciamento dos resíduos urbanos, a

## A poluição do ar e da saúde

As cidades do Sudeste Asiático são as que mais sofrem com a poluição do ar. Os habitantes perdem mais de dez anos de vida em razão de doenças diretamente relacionadas com esse problema. As populações menos afetadas se encontram na América Latina e na Europa. Globalmente, só os países altamente industrializados registram índices inferiores às taxas máximas de poluição atmosférica fixadas pela OMS. O impacto da poluição do ar (anos de invalidez em cada mil pessoas).



poluição gera problemas para a saúde da população e para o meio ambiente.

O crescimento urbano dos países em desenvolvimento aumenta as necessidades em matéria de energia, em virtude da expansão das atividades econômicas, dos transportes, da eletrificação das moradias e até dos sistemas de aquecimento. As fontes de energia disponíveis são em geral extremamente poluentes, tanto por si mesmas como pelas tecnologias empregadas. É o caso, por exemplo, do carvão, amplamente utilizado na China para o aquecimento urbano: em razão de sua qualidade e dos equipamentos usados, ele é a principal causa de poluição urbana – um fenômeno comum na Inglaterra na época da Revolução Industrial. A isso pode se somar a obsolescência da frota automotiva e o desflorestamento ligado à ampliação das fronteiras das cidades, que intensificam a poluição atmosférica e térmica.

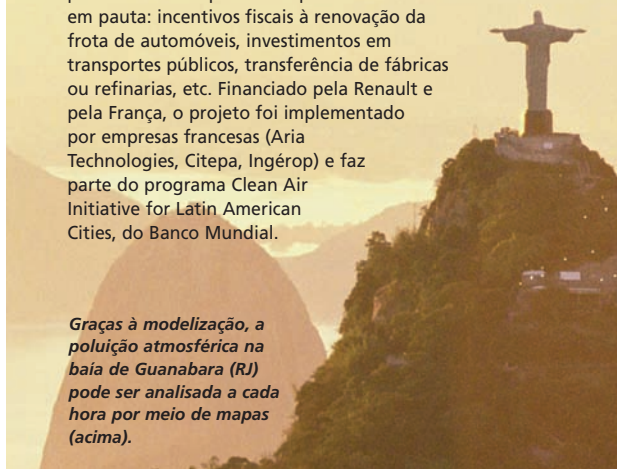
Atualmente, as cidades mais afetadas pela poluição atmosférica são Atenas, Cidade do México e as cidades da Ásia onde o desempenho dos veículos é insatisfatório e a densidade da população, elevada. De forma geral, o problema está mais ligado à qualidade dos veículos do que à taxa de motorização. Rabat e Teerã, por exemplo, cidades com taxas de motorização baixas, registram uma elevada poluição atmosférica provocada pelos transportes. Este resultado deve-se à idade média da frota, à má qualidade da gasolina e à elevada proporção de veículos movidos a diesel.

No início do século XXI, os países desenvolvidos adotaram sistemas de medição para calcular e observar a poluição atmosférica de maneira mais precisa. Mais recentemente, esse tipo de equipamento foi instalado também em metrópoles de países em desenvolvimento, entre as quais Rio, São Paulo, Cidade do México, Santiago, Bangcoc e Xangai. Tanto no hemisfério Norte como no hemisfério Sul, existe uma série de recursos para lutar contra a poluição, em particular quando gerada pelo uso de automó-

## O Rio com ares de Paris

A exemplo da rede Airparif da região Île-de-France, o Rio de Janeiro é equipado, desde 2005, com um dispositivo de modelização da poluição atmosférica que permite localizar e quantificar as fontes de poluentes (tráfego de veículos, indústrias, etc.), acompanhar a cada hora a dispersão desses poluentes na atmosfera e obter uma representação gráfica dos picos de poluição. Os serviços da prefeitura dispõem de mapas para visualizar o possível impacto das decisões em pauta: incentivos fiscais à renovação da frota de automóveis, investimentos em transportes públicos, transferência de fábricas ou refinarias, etc. Financiada pela Renault e pela França, o projeto foi implementado por empresas francesas (Aria Technologies, Citepa, Ingérop) e faz parte do programa Clean Air Initiative for Latin American Cities, do Banco Mundial.

*Graças à modelização, a poluição atmosférica na baía de Guanabara (RJ) pode ser analisada a cada hora por meio de mapas (acima).*



veis, que vão desde medidas de incentivo ao uso de dispositivos técnicos até a restrição de circulação. Em Seul, por exemplo, em caso de alerta, a circulação é restrita no bairro comercial do centro. Na Cidade do México, o programa integrado de luta contra a poluição, lançado em 1988, vem obtendo bons resultados graças à implementação de normas sobre o escapeamento dos automóveis, ao rodízio de veículos e ao uso de gasolina sem chumbo para táxis e ônibus. Desde 1987, Pequim vem desenvolvendo sistemas de aquecimento a gás natural para substituir as caldeiras a carvão.

### Processamento de resíduos

A questão dos resíduos líquidos e sólidos está relacionada com o crescimento urbano e as mudanças nos modelos de consumo. A forte concentração ur-



*As águas residuais são geralmente descartadas na natureza sem processamento prévio, por falta de verbas para a construção e operação das infraestruturas necessárias.*

ba em algumas cidades emergentes sem infraestrutura para acolher novos habitantes intensifica ainda mais os problemas do ambiente em que essas pessoas vivem. É possível fazer a distinção entre o processamento de efluentes líquidos e o de efluentes sólidos, embora em geral ambos sejam gerenciados localmente pelas municipalidades, encarregadas da aplicação da legislação (na maioria das vezes nacional) que estabelece os princípios de proteção do meio ambiente.

Em geral, tanto nos países do hemisfério Norte como do Sul observa-se uma certa demora em reconhecer a importância do saneamento, primo pobre de políticas relativas à água. No entanto, a qualidade da água representa um imenso desafio para todo o planeta. A ingestão de água poluída é a principal causa de mortalidade no mundo. Em



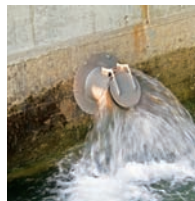
*A coleta de lixo (ao lado, garis chineses), a seleção e a reciclagem são frequentemente efetuadas pelo setor informal (abaixo, um lixão nas Filipinas).*

2000, a comunidade internacional estabeleceu, como um dos objetivos de desenvolvimento do milênio, que o número de pessoas sem abastecimento de água potável deve ser dividido pela metade até 2015. Embora existam técnicas de processamento da água, de despejo das águas residuais na natureza em adequação com normas ecológicas, e de transformação dos recursos hídricos para con-



sumo humano, faltam financiamentos para a construção e a operação das infraestruturas necessárias.

O gerenciamento de resíduos sólidos abrange três tipos de atividades: coleta, processamento e armazenamento. A coleta de lixo, bem como uma parte do processo de seleção e reciclagem dos produtos, é geralmente efetuada pelo setor informal e representa uma fonte de trabalho para as camadas mais pobres da população nas cidades emergentes. Um exemplo típico são os catadores de lixo do Cairo. O desafio consiste em organizar redes de processamento de lixo com capacidade para tratar o volume coletado. O processamento de resíduos perigosos, em particular produzidos por hospitais (que podem totalizar até 15% dos resíduos, como em Hanói), requer a mobilização de setores específicos. Os lixões conti-



nuam sendo, no plano mundial, a forma mais comum de estocagem, apesar do perigo que representam para a saúde do homem e do ambiente.

Uma organização mais racional e mais industrial do processamento dos resíduos exige que se conheça o setor informal, integrando-o aos planos estratégicos de gerenciamento de resíduos. Além disso, no caso de resíduos urbanos, é necessário racionalizar tanto o trabalho em si (manejo de lixeiras e resíduos, seleção manual para separar os resíduos por categoria) quanto os trajetos (local de coleta – local de descarte).

### Tipos de energia a utilizar

A questão da energia envolve diversas problemáticas: produção e, por conseguinte, tipo de energia utilizada; distribuição; fixação de preços; e impacto, principalmente sobre o meio ambiente. Nos países que não fazem parte da OCDE, as fontes de energia tradicionais

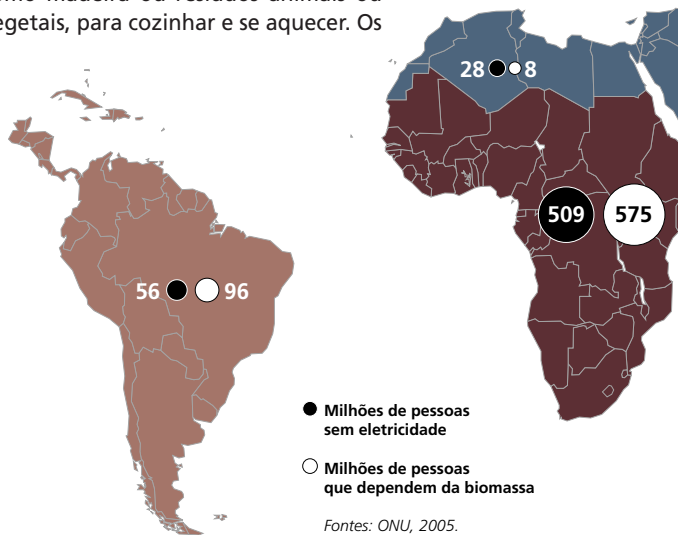
## Reprocessamento: soluções participativas

No Brasil, estima-se que apenas 35% das águas residuais sejam processadas e coletadas. Cerca de 11 milhões de metros cúbicos de águas residuais são diariamente descartados na natureza, sem processamento prévio. Nos anos 1980, Natal (RN) foi a primeira cidade a propor um sistema de esgoto condominial nos bairros com expansão não planejada e, em geral, com alta densidade populacional. Uma rede de tubulação subterrânea instalada em pequena profundidade (40 cm), aproveitando o fluxo reduzido, é gerenciada por uma parceria que reúne os habitantes, as associações de bairro e entidades técnicas (públicas e privadas). Este tipo de organização é usado como modelo pela Organização Panamericana de Saúde.

(madeira, biomassa) ainda são as mais frequentemente usadas no setor da habitação. Em geral, as quantidades disponíveis não são suficientes, o abastecimento é feito de maneira ilegal e o processo é extremamente poluente. O uso de energias limpas, entretanto, tem repercussões positivas em um grande número de setores: desenvolvimento econômico, saúde (redução de doenças respiratórias e da mortalidade infantil), vida cotidiana (redução da fome, acesso mais amplo à água potável, diminuição do tempo necessário para buscar água e madeira para aquecimento, bem como para outras tarefas árduas) e meio ambiente (redução da poluição).

Segundo a ONU, dois bilhões de pessoas no mundo não dispõem de eletricidade; outros dois bilhões de pessoas dependem de energias tradicionais, como madeira ou resíduos animais ou vegetais, para cozinhar e se aquecer. Os

*O carvão, amplamente utilizado na China nos sistemas de aquecimento, é a principal fonte de poluição urbana.*



países em desenvolvimento utilizam com frequência energias convencionais, como petróleo ou carvão, que em geral são particularmente poluentes. Em Lagos (Nigéria), por exemplo, a empresa estatal de eletricidade fornece energia apenas algumas horas por dia e quase todos os prédios são equipados com geradores movidos a diesel. No final do dia, a cidade inteira funciona graças a geradores cujos efluentes mergulham a cidade em uma nuvem negra. O uso generalizado desse tipo de solução provoca problemas de saúde pública (doenças pulmonares) e aumenta os riscos de acidente (incêndios frequentes nas favelas, por exemplo).

A eficiência energética constitui atualmente um elemento fundamental para a redução da emissão de gases que provocam o efeito estufa. Em cada atividade urbana, é possível realizar economias consideráveis. O setor de construção civil é um exemplo representativo: a ADEME (agência francesa responsável pelo meio ambiente e pela gestão da energia) coordenou programas experimentais de eficiência energética no setor de construção no Líbano, no Afeganistão e na China. Neste último país, 800.000 m<sup>2</sup> de habitações sociais foram cons-

truídas em Harbin, Shenyang e Pequim com o uso de métodos que permitem ganhos de energia superiores a 50% e uma redução significativa da emissão de gases que provocam o efeito estufa (44.000 toneladas de CO<sub>2</sub> a menos por ano), gerando um aumento de apenas 7% no custo das obras. Esses resultados demonstram que a transferência bem direcionada de tecnologias permite capitalizar os conhecimentos dos países mais ricos na área de qualidade ambiental das habitações, a fim de priorizar construções menos nocivas em matéria de energia nas cidades do hemisfério Sul.

### Reformular o crescimento urbano

No mundo atual, é indispensável reestruturar o crescimento urbano em termos de preservação do meio ambiente e das fontes de energia. Este processo pode ser articulado em torno de cinco objetivos principais:

1. Incentivar a criação – se possível antecipada – de infraestruturas que permitam estruturar o desenvolvimento das cidades nas melhores condições possíveis: adução da água; distribuição de água potável; saneamento; rede de transportes públicos; processamento de resíduos, etc.
2. Facilitar o acesso a fontes adequadas de energia, como energias renováveis, combustíveis orgânicos e energias fósseis limpas, e promover a eficiência energética em todos os setores de atividades e de consumo.
3. Priorizar os transportes coletivos e tornar os meios de transporte individual mais ecológicos.
4. Planejar o desenvolvimento de maneira a promover a diversidade de funções, bem como a redução das distâncias entre a moradia e o local de trabalho, a criação de serviços e comércios nos bairros e a realização de infraestruturas coletivas descentralizadas.
5. Implementar normas de conforto e consumo de energia mais eficazes nas habitações sociais, e projetar polos de atividades que priorizem a ecologia industrial e o princípio de ciclo de aproveitamento. ■

### Webgrafia

- Ministério francês da Ecologia, do Planejamento e do Desenvolvimento Sustentáveis  
[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)
- Fonds Français pour l'Environnement Mondial – FFEM  
[www.ffem.net](http://www.ffem.net)
- Institut du Développement Durable et des Relations Internationales – IDDRI  
[www.iddri.org/iddri](http://www.iddri.org/iddri)
- Comité Français pour l'Environnement et le Développement Durable – Comité 21  
[www.comite21.org](http://www.comite21.org)

### Energia

- Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie – ADEME  
[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- Groupe Énergies Renouvelables et Environnement – GERES  
<http://geres.free.fr>

### ENERDEV

- Portal sobre energia e desenvolvimento sustentável no hemisfério Sul: links, investimentos e métodos de operação.  
[www.enerdev.org](http://www.enerdev.org)

- Fondation Énergies pour le Monde (site de energias renováveis) – FONDEM  
[www.fondem.org](http://www.fondem.org)

- Water Supply and Sanitation – WatSan  
Programa do Banco Mundial.  
[www.worldbank.org/watsan](http://www.worldbank.org/watsan)

### Resíduos

- Institute of Waste Management  
[www.iwm.co.uk](http://www.iwm.co.uk)
- Recycler's world  
[www.recycle.net](http://www.recycle.net)

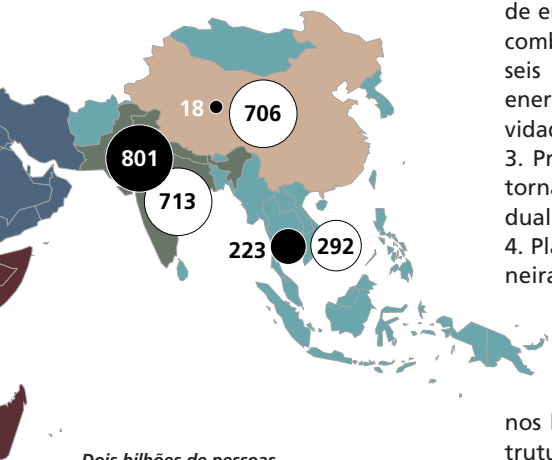
### Água - saneamento

- Programme Solidarité Eau – pS-Eau  
[www.pseau.org](http://www.pseau.org)
- International Water Management Institute – IWMI  
[www.cgiar.org/iwmi](http://www.cgiar.org/iwmi)

### Construção

- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – CSTB  
[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

- webgrafia on-line:  
[www.villesendevenir.org](http://www.villesendevenir.org)



Dois bilhões de pessoas no mundo não dispõem de eletricidade; outros dois bilhões dependem de biomassa (madeira ou resíduos animais ou vegetais) para cozinhar e se aquecer.