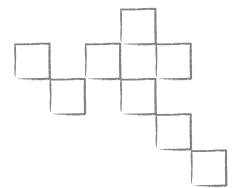


# Vida, Mobilidade e Felicidade Urbana

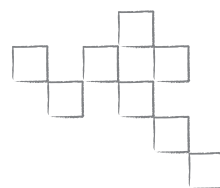




Cadernos Inesp 2011

#1

## Vida, Mobilidade e Felicidade Urbana



Roberto DaMatta  
Robert Cervero  
Nazareno Stanislau Affonso  
Fausto Nilo

Editor Responsável  
Paulo Linhares

Conselho Editorial  
Antonio Carlos Coelho  
César Barreira  
Irllys Alencar Firmo Barreira  
Linda Maria de Pontes Gondim  
Paulo Sérgio Bessa Linhares  
Sidryão Alencar  
Tarcísio Haroldo Cavalcante Pequeno

Coordenação Editorial  
José Élcio Batista  
Denise de Castro

Colaboração  
Ana Elisabete Freitas Jaguaribe  
Nathália Sobral de Souza  
Sheyla Suely Rocha Araújo  
Jô Abreu

Revisão  
Vânia Soares

Projeto Gráfico e Diagramação  
Denise de Castro

Ilustração da capa  
Napoleão Torquato

Impressão Capa  
Gráfica Pouchain Ramos

Impressão  
i. Editora

Coordenação de Impressão  
Ernandes do Carmo

Catalogado por Daniele Sousa do Nascimento

---

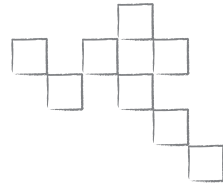
Cadernos Inesp 2011 / Instituto de Estudos e Pesquisas sobre o Desenvolvimento do Estado do Ceará - nº 1 (mar. 2011) - Fortaleza: INESP, 2011.

96p.  
Mensal  
ISBN 978-85-7973-018-4

I. Instituto de Estudos e Pesquisas Sobre o Desenvolvimento do Estado do Ceará

Todos os direitos desta edição reservados ao  
INESP  
Av. Desembargador Moreira, 2807 - Ed. Senador  
César Cals de Oliveira - 1º andar  
CEP 60170-900 - Fortaleza, CE - Brasil  
Tel.: (85) 3277.3701  
inesp@al.ce.gov.br

# Sumário



Apresentação .....	<b>07</b>
PAULO LINHARES.	
A Cidade Imaginada: notas sobre o espaço público no Brasil .....	<b>09</b>
ROBERTO DAMATTA	
Green TODs .....	<b>19</b>
ROBERT CERVERO	
DOT Ecológico.....	<b>41</b>
ROBERT CERVERO	
Era Pós-Automóvel: os caminhos para este sonho .....	<b>67</b>
NAZARENO STANISLAU AFFONSO	
Forma Urbana e Mobilidade .....	<b>79</b>
FAUSTO NILO	





Os “Cadernos do INESP” foram concebidos com o intuito de divulgar os estudos e as pesquisas produzidos por pensadores, cientistas e especialistas e, a partir desse ponto, fortalecer o debate crítico sobre a realidade social, política e econômica. Esta é a via considerada como legítima para a mudança social na modernidade.

Com o título “Vida, Mobilidade e Felicidade Urbana” o INESP, através da i. Editora, inaugura a série “Cadernos do Inesp”. A publicação tem um caráter técnico, primando pela seleção de textos - *papers*, ensaios e artigos – que possam contribuir ao avanço do conhecimento, à formulação de políticas públicas e à tomada de decisões bem fundamentada.

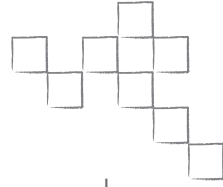
Neste primeiro número dos “Cadernos do INESP”, reuni-se a contribuição de grandes *experts* em planejamento e mobilidade urbana: Robert Cervero, Fausto Nilo e Nazareno Stanislaw Affonso discutem os caminhos para a reconstrução das metrópoles. Além disso, o antropólogo Roberto Da Matta expõe os fundamentos do comportamento do brasileiro no trânsito. Aqui, estão algumas das ideias mais contemporâneas para o pensamento das novas políticas públicas.

Começa-se, assim, a trilha do caminho original do INESP: constituir-se um *think tank*, uma espécie de usina de ideias da Assembleia cearense. Um verdadeiro Instituto de Pesquisa e Documentação do nosso Legislativo.

Espera-se criar um espaço no Ceará, que reflita sobre os processos e os procedimentos utilizados na formulação e execução das políticas públicas e que tenha como parâmetro o melhor da ciência mundial. Este é o primeiro de uma série que se espera ter vida longa.







# A Cidade Imaginada: notas sobre o espaço público no Brasil

Roberto DaMatta

**Roberto DaMatta** PhD em Antropologia pelo Peabody Museum da Universidade de Harvard é professor Emérito da Universidade de Notre Dame - USA e professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Com uma vasta obra reconhecida internacionalmente, foi pioneiro por realizar pesquisas sobre rituais e festejos em sociedades industriais, estudando a sociedade e o sistema cultural do Brasil através do comportamento dos brasileiros.

Vou abordar o espaço público por meio de três perspectivas:

Primeiro, de maneira totalizante ou holística, querendo ver tanto na ideia universal de cidade, quanto no modo pelo qual essa coletividade se exprime no Brasil, seus traços mais marcantes e suas invariantes — o que não significa afirmar que a história, a variedade, a variação e o desvio não sejam fenômenos básicos da vida urbana em todo tempo e lugar.

Tudo está mudando, afirma um viés muito nosso conhecido, mas é preciso não esquecer que um fenômeno pode ser multivariado e constituído de desvios, retornos de conflitos, sem que, com isso, ele perca seu estilo ou “forma estrutural”. Nesse sentido, vale lembrar o

paradoxo de um grande jurista inglês, Sir Matthew Hale<sup>1</sup>, quando ele comparava as mudanças de uma sociedade ao navio dos argonautas gregos, dizendo:

“O navio empreendeu uma viagem tão demorada que, no fim cada uma de suas partes havia apodrecido, tendo sido substituída por outra. E, no entanto, numa acepção significativa, ele continuou sendo o mesmo navio”.

Quero, portanto abordar o tema da cidade focando na comemoração como uma dimensão importante de sua imagem, falando um pouco dos elementos universais que ajudam a constituir as singularidades urbanas e, em assim fazendo, permitem compreender melhor o caso brasileiro.

Segundo, quero abordar a cidade de um modo relacional como um fato ou evento cuja compreensão, necessariamente, remete a outros fatos. Realmente, de um ponto de vista sociológico, não se pode falar em “cidade” sem falar em seu oposto estrutural, o “campo”; como não se pode abordar a urbes brasileira sem mencionar seus espaços internos: a casa; a rua; a praça; o adro; a praia; o cais; a periferia; a favela; o cemitério; os templos; cartórios; os bancos; e em outras cidades — Paris, Londres, Nova York, Atenas... — que são lidas como exemplares ou ideais.

Finalmente, em terceiro lugar, quero estudar tais elementos de modo sociológico. Sigo, então, um caminho bem diferente de outros cientistas sociais, quando tomo os espaços urbanos sem os agregar, individualisticamente, de modo quantitativo, juntando traços e tendências individuais geralmente vistos de fora para dentro. Assim, em vez de estudar a vida urbana como o resultado de comportamentos individuais, quero ler a cidade como um espaço que tem o seu próprio plano e realidade. Como um domínio que de fato “inventa” uma realidade coercitiva e, como tal, capaz de induzir e conduzir a um certo tipo de comportamento.

Quem não sabe da história da moça do interior que, no Rio de Janeiro, em Paris ou em Nova Iorque se solta e faz coisas que seriam impensáveis na sua cidade natal. Seja porque lá o controle social é muito maior “todo mundo sabe da vida de todo mundo...”; seja, também, e

1 Jurista inglês do sec. XVII que promoveu a Restauração, serviu como Barão do Tesouro (em 1660) e foi chefe de justiça do Rei (entre 1671-1676), e foi um estudioso notável das leis ingleses.

principalmente porque no Rio, em Paris ou em New York, há uma determinação ou uma obrigação para um comportamento mais aberto e impessoal. Afinal, “estamos no Rio...”, na “cidade maravilhosa” na cidade cosmopolita onde tudo é possível, ou em Paris que, como disse *Hemingway*, estamos numa festa perpétua.

Quero dizer: o espaço que chamamos de “cidadino” tem suas normas, impondo certos comportamentos e requerendo certas estruturas. Que, às vezes, contrastam radicalmente com os códigos legais, impostos de cima para baixo; ou, pior ainda, que vão contra certas práticas estabelecidas por seus habitantes.

## Espaço e Sociedade

Permitam-me começar com um truísmo e uma trivialidade: toda sociedade se inscreve num espaço. Realmente de uma das condições infraestruturais mais prementes para a existência de todo e qualquer sistema social, é um cenário, um local onde a sociedade possa criar-se e recriar-se, construir-se e reconstruir-se.

Mas o espaço, como todos os elementos básicos do sistema (ideias de espaço, de tempo, de gênero, de número, certos valores morais como a separação entre sujo e limpo, por exemplo) é como o ar que se respira. Como disse uma vez — durante todo o tempo nós sentimos e vemos (mas não enxergamos) o espaço. Para poder refletir sobre ele, torna-se necessário situar-se.

Será que todos os espaços são iguais? Será que todas as sociedades se repartem interna e externamente do mesmo modo? Como o espaço público é concebido em diferentes sociedades?

No caso brasileiro, não obstante as transformações urbanas que passamos, continuamos a marcar os espaços de modo nitidamente centralizado, por meio de hierarquias. Por isso, a igualdade absoluta ou constitutiva das ruas e avenidas por onde circulam veículos motorizados escandaliza e promove reações como argumento no meu livro *Fé em Deus e pé na tábua: como e porque o trânsito enlouquece no Brasil*. De fato, pensamos nossas cidades lendo-as em termos de centro e periferia e em termos de bairros nobres e pobres. Em termos de praia e subúrbio que,

ao contrário dos Estados Unidos, tem outras conotações e significados. Só agora estamos sendo forçados a pensá-las de outro modo, como espaços que demandam maior homogeneidade e igualdade.

Creio que é mais comum uma leitura ou visão “centralista” ou hierarquizada do mundo do que uma visão fragmentada, individualista, igualitária e pluralista. Nesse sentido, é curioso observar que continuamos a viver e a imaginar cidades sem espaços étnicos bem marcados, o que revela um enorme contraste com cidades como Nova Iorque e Chicago (espaços com uma altíssima diversidade étnica), o que faz com que nossa experiência urbana seja diversa e, no limite, diferenciada. Temos espaços “pobres” ou “carentes”, por contraste com seus opostos, mas não temos bairros, exclusivamente, negros, poloneses, italianos.

Nesse sentido, não deixa de ser importante salientar que até hoje não constituímos uma ordem urbana etnicamente orientada ou institucionalmente segmentada e continuamos a classificar o nosso espaço urbano usando mais um vocabulário hierárquico do que um código étnico. Falamos pois, em cidades divididas em “em cima” e “em baixo”, espaços urbanos onde se pode “subir” e/ou “descer” e, como disse, em áreas pobres ou nobres.

Ao lado disso, jamais usamos referências universais para demarcarmos o espaço: como as coordenadas Norte/Sul, Leste Oeste ou números para ruas, como é tão comum nos Estados Unidos o que cria uma sensação de igualitarismo espacial, pois como saber que a rua East 72 é muito melhor, mais muito melhor mesmo do que a rua East 12?

O sistema adotado em Brasília é consensualmente considerado uma aberração que confirma a norma cultural.

O que significa tudo isso ?

Digamos, à guisa de hipótese que o espaço pode ser dividido em moderno e tradicional. O tradicional é o espaço centralizado e dominado por referências particulares (ou particularistas). No interior, tenho que localizar uma casa por meio de referências pessoais. Pode-se dizer que, no Brasil, temos orientações espaciais que competem entre si: referências históricas competem com referências pessoais e modernas. Posso ir para a casa do meu amigo seguindo muitos mapas de navegação social. Viajo como se faz no Cairo, por meio de referências pessoais; ou como se faz em Chicago, usando um mapa impessoal.

Digamos que o espaço tradicional é dúplice ou tríplice; ao passo que o espaço moderno é homogêneo e tende a ser dominado por um código de navegação social hegemônico ou único, universalista.

Tal universalismo coaduna-se com a ideia de individualismo, de mercado e de igualitarismo. Nas cidades modernas todos seriam teoricamente iguais. O que num certo sentido é verdade - há água, luz e esgotos em todo o espaço urbano.

Nas cidades tradicionais, o “centro”, a parte boa e bem da cidade é moderna; mas ela convive com “zonas” (a palavra é plena de significação no Brasil) onde o urbano (= moderno, o igualitário e o tecnicamente superior) convive com uma espécie de “sertão” urbano, com espaços marginais e suburbanos. A estrutura de classe corresponde a uma estrutura muito bem marcada de benefícios urbanos. E no Rio de Janeiro, temos as favelas que se destacam por revelarem, no alto, as iniquidades e perversões de uma estrutura social complexa. Isso para não falar de uma dualidade muito bem acentuada entre “zona Norte” e “zona Sul”.

Uma outra característica no nosso espaço urbano é a sua ausência de neutralidade. Realmente, tal espaço é sempre lido e vivido como negativo ou positivo. Para nós, a “rua” é por definição, perigosa; certos bairros são melhores que outros; certas praças são locais de contraventores ou de bandidos. Para nós, todo o espaço urbano é lido de modo valorizado, qualitativamente, a partir da casa que parece ser a unidade mais importante da vida em comunidade.

Com isso, os espaços públicos perdem suas funções instrumentais ou racionais e são apropriados através de suas dimensões simbólicas ou expressivas, onde meios e fins não estão calibrados. Assim, os espaços urbanos são ocupados por grupos específicos. Isso ocorre em todos os níveis: desde o inocente e familiar ocupante de uma praça por uma categoria social — como os aposentados que jogam baralho no Posto 6 em Copacabana; as prostitutas tomando conta de uma dada avenida, onde fazem “ponto”, “farofeiros” ocupam pedaços de uma praia e dela se utilizam de modo marcadamente diverso dos banhistas locais,— até a pesada e arrogante apropriação da malha urbana moderna pelos condomínios quando ruas são cercadas e áreas urbanas

são “cedidas” secretamente por governantes, para grupos imobiliários em virtude de relações especiais.

Em suma, tudo isso sugere o seguinte:

A cidade no Brasil pode ser caracterizada como sendo constituída de:

(1) um espaço heterogêneo, hierarquizado e centralizado. A ideia de centro, de dono, de patrão, de primeiro, persegue-nos e obviamente exprime-se no espaço urbano;

(2) um espaço marcado por múltiplos códigos de navegação social e que é lido qualitativa e particularisticamente. No Brasil, a rua não é um espaço dominado pela necessidade de passagem de veículos, mas um local onde coisas acontecem e o “movimento” faz-se em toda a sua plenitude.

Finalmente,

(3) estamos diante de um espaço urbano que tende a ser complementar e hierárquico. Um espaço marcado por relações sociais e nelas embebido. Assim, o espaço em frente da minha casa é da minha família, do mesmo modo que o espaço em frente da Faculdade seria dos estudantes. A noite marca o espaço (e o tempo) de todas as “ruas” (como espaços de aventura) e, conseqüentemente, de todos os perigos. O dia é muito mais um espaço (e um tempo) da casa e do trabalho.

No meu trabalho eu tenho revelado como que os espaços da casa e da rua marcam essas zonas todas, servindo como marcos simbólicos, críticos do nosso sistema. De fato, casa e rua, ancoram por assim dizer, todo o sistema, inclusive sua temporalidade.

De modo que:

Rua = Individualismo = Mercado = Universalismo = Desconhecido = Ausência de rotinas = Tempo linear e acelerado = Futuro.

Casa = Grupos definidos (família) = Conhecido = Rotinas = Tempo cíclico = Passado e Tradição.

## Festas e Espaço Urbano

Se, como disse Gilberto Freyre, a casa e a rua são inimigos, entre nós o trabalho e as celebrações e não as leis ou uma cultura cívica estão entre os dois, separando-os e/ou relacionando-os.

Assim, as comemorações ou os rituais tem a propriedade de propor a modificação do espaço urbano, transformando a sua gramática diária. Em certos ritos de passagem, ou de crise de vida, como os aniversários, os batizados, os casamentos e os funerais, a casa abre-se para a rua, podendo até mesmo eliminar essas fronteiras, confundindo-se com ela.

Nessas ocasiões, abrimos as casas, fazendo-as contíguas ao mundo público e anônimo da rua, fazendo com que a alegria ou a dor de uma família seja o elemento englobador de toda uma comunidade, bairro ou zona residencial assim como o cortejo, o desfile, a procissão, a parada militar como formas de configuração de um movimento consciente. Um caminhar expressivo e não mais racional ou instrumental.

O desfile carnavalesco e a transformação da cidade.

Humanização das avenidas. A decoração pessoaliza a cidade. A cidade transformada em inúmeras vilas onde se pula e brinca.

Fantasia em vez de roupas ou uniformes.

Máscaras que abrem o corpo tirando-o do jugo individualizante da vida burguesa.

Fazer na rua o que só se faz em casa: comer nas praças, sentar nas calçadas, amar nas praças.

A dessacralização dos edifícios nobres como ocorria nos antigos carnavais e ocorre hoje com o Teatro Municipal e a Biblioteca Nacional; e em certos bairros da zona sul do Rio de Janeiro, invadidos por blocos.

O povo comandando a rua, dramatizando o cotidiano cidadão tal como ele o lê.

Isso nos ajuda a entender um pouco da política social da cidade; os modos como nós nos comportamos na cidade brasileira.

Eis alguns traços:

1º) aversão ao anonimato e à impessoalidade. A cidade é perigosa pela ausência de relações imperativas; ou melhor, pela impossibilidade de navegar usando sistematicamente as relações pessoais.

O trânsito, a competição e a impessoalidade.

Ausência do *flaneur*.

A experiência urbana carioca = escravos e famílias. Ausências de hotéis, presença de nobreza e hierarquias. Ausência de individualismo e de igualitarismo típicos da vida urbana inglesa.

No Rio de Janeiro de Antonio de Almeida, do clássico *Memórias de um Sargento de Milícias*, escrito em 1850, revela-se um universo marcado pelos pontos especiais (esquinas, bairros, praças, varandas, igrejas e adros), pelas particularidades e pelas relações: uma vida urbana machadiana, cheia de elos entre as pessoas e, também, entre pessoas e espaços personalizados.

Aliás, como as novelas da Globo. Todos são, fundamentalmente, dependentes da casa e da família.

2º) ausência de automação e reação ambivalente à impessoalidade.

Surpresas na rua? Local de trabalho, de crime, de comércio e de encontros?

Diante da “impessoalidade” e da regra universal que, teoricamente, vale para todos, o que fazemos ?

Usamos, conforme remarquei no meu livro de 1979, *Carnavais, malandros e heróis, o jeitinho e o saber com quem está falando?*

Continuamos a preferir um mundo urbano onde encontramos as pessoas na rua, “casualmente”, em vez de encontrá-las em locais especializados como os clubes e as associações. Como acontece em Londres, Paris, e Chicago.

3º) a casa continua como centro principal de lazer e recomposição social e psicológica. E a rua como local de trabalho.

Trabalho e ética do trabalho. Trabalho como castigo, e trabalho como chamado. Obrigação/Obrigaçã + Devoçã e Aperfeiçoamento humano.

Espaços relacionais onde se cria uma identidade no espaço.



Termino com um esquema que resume, penso, alguns desses pontos:

### Casa

Família - familiaridade - relações pessoais baseadas em elos substantivos (sangue, carne).

Lealdades perpétuas: direitos e deveres perpétuos.

Ausência de impessoalidade.

Presença de extrema pessoalidade.

A unidade social básica é uma relação: o pertencer é dado por uma associação fundada em nascimento ou casamento; ou simpatia ou amor, ou filiação.

Universo das pessoas: as regras estão relacionadas aos indivíduos do grupo; não estão fora deles.

### Rua

Grupos são difusos. Universo individualista e universalista.

Local onde as regras, teoricamente, valem para todos.

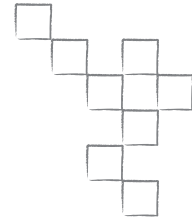
Sociabilidade marcada pela impessoalidade e pela competição agressiva – sem regras (pelo menos até que as pessoas sejam conhecidas).

Universo dominado pelos princípios igualitários explícitos: a “rua” é um espaço dominado por leis escritas e conscientes, constitucionais.

Espaço dominado pela economia e pela pressão da produtividade e da eficiência.



## Green TODs



Robert Cervero

**Robert Cervero** PhD em Arquitetura e Planejamento Urbano pela Universidade da Califórnia, Los Angeles é diretor do Centro de Transporte da Universidade da Califórnia, consultor do Banco Mundial e das Nações Unidas-Habituação e professor do Departamento de Planejamento Regional e da Cidade da Universidade de Berkeley. Suas pesquisas e publicações científicas se concentram na área de Urbanismo e Mobilidade Urbana, sendo reconhecido, internacionalmente, como um dos principais pensadores e pesquisadores na área de planejamento urbano.

### The Idea of Green TODs

TOD, or Transit-Oriented Development, has gained popularity worldwide as a sustainable form of urbanism (Cervero, 2008; Renne, 2009). It typically features compact and mixed-use activities configured around light or heavy rail stations, interlaced by pedestrian amenities. TODs are one of the more promising tools for breaking the vicious cycle of sprawl and car dependence feeding off each other, replacing it with a virtuous cycle: one where increased transit usage reduces traffic snarls and compact station-area development helps to curb sprawl.

A new ultra-environmentally friendly version of TOD – what I am calling “Green TOD” -- is taking form in several European cities. Green TOD is a marriage of TOD and Green Urbanism (Table 1). The combina

Table 1. Possible Environmental Benefits of Green TODs

TOD Mobile Sources	Green Urbanism Stationary Sources
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transit Design <i>World-class transit (trunk &amp; distribution)</i> <i>Station as hub</i></li> <li>• Non-motorized access <i>(bikepaths, ped-ways)</i></li> <li>• Bikesharing/Carsharing</li> <li>• Minimal Parking <i>(reduced land consumption, building massing &amp; impervious surfaces)</i></li> <li>• Compact, Mixed Uses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy self-sufficient <i>(renewably powered – solar, wind turbines)</i></li> <li>• Zero-waste <i>(recycle; re-use; methane digesters; rainwater collection for irrigation &amp; gray-water use)</i></li> <li>• Community gardens <i>(compost, canopies)</i></li> <li>• Buildings: <i>Green Roofs, Orientation (optimal temperatures), Materials (recycled; low impact)</i></li> </ul>

tion can create synergies that yield environmental benefits beyond the sum of what TODs and Green Urbanism offer individually. TOD works on the VKT-reduction side of shrinking a city’s environmental footprint – i.e., reducing Vehicle Kilometers Traveled, a direct correlate of energy consumption and tailpipe emissions. VKT declines not only from rail travel by those living and working in TODs but also by converting trips that would be by car to off-site destinations with on-site walking and cycling. Green Urbanism reduces emissions and waste from stationary sources, in the form of green architecture and sustainable community designs (Beatley, 2000; Newman et al., 2009). With Green Urbanism, pocket parks and community gardens replace surface parking. Renewable energy might come from solar and wind as well bio-fuels

created from organic waste and wastewater sludge. Recycling and reuse of materials, insulation, triple-glazed windows, bioswales, and low-impact building materials further shrink the footprint of Green TODs. In combination, the co-benefits of TOD and Green Urbanism can deliver energy self-sufficiency, zero-waste living, and sustainable mobility.

Synergies that accrue from combining TOD and Green Urbanism could occur in several ways:

(1) Higher Densities. The higher community densities needed to fill the trains and buses that serve TODs at the same time reduce heating and cooling expenses from the embedded energy savings of shared-wall construction. The financial savings from lower energy bills and reduced transportation costs create higher market demand for compact living in green TOD buildings.

(2) Mixed Land Uses. The inter-mixing of housing, shops, restaurants, workplaces, libraries, day-care centers, and other activities place many destinations close together, thus inviting more walking and bicycling – not only to access rail stops but also for neighborhood shopping and socializing. Green TODs might also help to grow infant-industries like the development of lithium-ion electric vehicles (EVs). Limited range EVs can serve a large share of trips in mixed-use settings, not unlike golf-cart communities. One could imagine a future of hydrogen-fueling and electric-battery swap depots in a green community wrapped around a central rail station.

(3) Reduced surface parking and impervious surfaces. Surface parking, which can consume half the land of many suburban multi-family dwelling complexes (Diasa, 2004), is replaced by more green space for play, socializing, and interacting with neighbors. Shrinking parking's footprint reduces heat-island effects and water pollution from oil-stained run-off into streams. Less impervious surfaces of concrete and asphalt helps recharge groundwater and replenishes urban aquifers, thereby allowing greener and healthier gardens.

(4) Solar energy production at stations. With TODs, stations areas are often community hubs, places not only to get on and off of trains and buses but also to congregate, socialize, and take in community life (Cervero, 1998; Bertolini, 1996). Surface train and bus depots often feature overhead canopies that provide shade and weather protection. Photovoltaic panels and even small wind turbines can be placed atop canopies at stops to generate electricity that is piped into surrounding homes and businesses through a smart grid. Solar energy can also power light-rail cars and recharge batteries of plug-in hybrids at carsharing depots and electric buses dwelling at stops during low demand period (as currently done with Tindo solar-electric buses in Adelaide, Australia).

As noted, the environmental benefits of TOD by itself, even absent green urbanism and architecture, comes from per capita VKT reductions, courtesy of more transit trips to out-of-neighborhood destinations and more non-motorized travel within (Cervero, 2007; Ewing and Cervero, 2010). However benefits also accrue from policy initiatives like bike-sharing and car-sharing, which research shows prompt residents to shed private cars (Cervero et al., 2007). In TOD settings, bikesharing can solve “the first and last mile problem” – getting to and from stations from origins and destinations that are beyond an easy walk. Sharing bikes becomes all the more attractive when extensive networks of cycleways and paths exist, as borne out by experiences in cities like Copenhagen and Stockholm, where more than 30% of access trips to suburban rail stations are by bicycle, even in inclement weather (Rietveld, 2000; Rietveld and Daniels, 2004). Carsharing also plays a pivotal role in Green TODs. By making the marginal cost of using a car more evident, carsharing prompts “judicious automobility” – members tend to use cars more selectively and when it has clear advantages over alternative modes (e.g., grocery shopping, weekend excursions to the countryside) – and accordingly end up significantly reducing their VKT. The combined effects of substituting car trips for transit, walking, and cycling trips can reduce the VKT per capita of those residing in Green TODs relative to conventional suburban development by an

estimated 40% to 50% on the mobility side of the environmental and carbon equation (Cervero, 2007; Ewing and Cervero, 2010; Cervero et al., 2007). Green buildings and green urbanism further reduce energy consumption and carbon emissions from stationary sources relative to conventional development by even higher shares – in the range of 50% to 60%, based on some of the experiences reviewed later in this paper. The synergies of pursuing TOD and green urbanism in combination shrink environmental footprints even more. Back-of-the-envelope calculations suggest reductions in annual CO<sub>2</sub> emissions equivalent per capita among those residing in Green TODs relative to conventional development patterns fall in the 29 to 35 percent range.<sup>1</sup>

Not many TODs have been consciously designed as “Green TODs”, certainly not in the United States. More typical are sustainable communities that promote renewable energy and recycle waste that also have very good transit services. Similarly, many places that bill themselves as eco-communities do not always embrace and showcase public transit to the degree they could. Unlike some of the most successful TODs where the station and its immediate surroundings are often the centerpiece of a community (Cervero, 1998), the stations of eco-neighborhoods are sometimes found on the community’s edge.

The next section reviews several case experiences where transit forms the backbone of eco-communities. In these instances, synergies abound from bundling TOD designs with green architecture and green urbanism. In addition to describing the built forms and Green TOD attributes of these places, evidence on environmental benefits is reviewed. The paper concludes with suggestions for moving Green TOD from theory to reality.

---

1 This estimate is based on assigning 32 percent of end-use carbon emissions from fossil fuel consumption of urban residents to the surface transportation sector and 22 percent to domestic household consumption, such as for electricity power generation, heating, and cooling. These represent pro-rata estimates of carbon dioxide emissions by end-use sector in the U.S. in 2008, as recorded by U.S. Environmental Protection Agency (2010). Carbon dioxide represented 85% of human-induced (anthropogenic) greenhouse gas emissions in the U.S. that year. Other savings would accrue that are not explicitly accounted for in these calculations of end-use emissions, such as reduced transportation costs from shipping and marketing food that, as a form of food security, is instead grown in community gardens.

## Case Experiences with Green TOD

The cases reviewed in this section – Hammarby Sjöstad in Stockholm, Sweden and the Rieselfeld and Vauban districts of Freiburg, Germany – come as close to the ideal of a Green TOD as can be found today. Since descriptions and background details of these projects can easily be found on the Internet, the focus here is on isolating elements that make them Green TODs.

### Hammarby Sjöstad: Stockholm, Sweden

Hammarby, a brownfield redevelopment in the city of Stockholm, is an example, *par excellence*, of marrying of TOD and green urbanism. The combination of railway services, car-sharing, and bike-sharing has dramatically reduced vehicle-kilometers traveled of Hammarby's residents and correspondingly greenhouse gas emissions and energy consumption. And the design of an energy self-sufficient and low-waste community has shrunk the project's environmental footprint. Today, residents of Hammarby Sjöstad produce 50% of the power they need by turning recycled wastewater and domestic waste into heating, cooling, and electricity.

The development of Hammarby Sjöstad marked an abrupt shift in Stockholm's urban planning practice. After decades of building new towns on peripheral Greenfield sites, Hammarby Sjöstad is one of several "new-towns/in-town" created following Stockholm's 1999 City Plan that set forth a vision of "Build the City Inwards". Consisting of some 160 hectares of brownfield redevelopment, Hammarby Sjöstad today stands as Stockholm's largest urban regeneration projects to date. Table 2 outlines Hammarby Sjöstad's Green TOD features.

### Green Transportation

A tramway ("Tvärbanan") runs through the heart of the community along a 3-km boulevard (Hammarby Allé and Lugnets Allé). Taller buildings (mostly 6-8 stories) cluster along the transit spine and building heights taper with distance from the rail-served corridor. Trams



run every 7 minutes in the peak and provide 5-minute connections to Stockholm’s metro underground network and commuter trains. Rail stations are well-designed, fully weather protected, and provide real-time arrival information. Hammarby Sjöstad’s buses, moreover, run on biogas produced by local wastewater processing.

Parks, walkways and green spaces are also prominent throughout Hammarby Sjöstad. Where possible, the natural landscape has been

Table 2. Green TOD Attributes of Hammarby Sjöstad

Built Environment	Green Transportation		Green Urbanism	
	Infrastructure	Programs & Policies	Energy	Open Space, Water & Stormwater
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brownfield</li> <li>• Infill</li> <li>• Former Army Barracks</li> <li>• High Density along light rail boulevard (8 stories)</li> <li>• TOD: Mixed use with ground-floor retail-wide range of goods and services</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Tvärbanan” light rail line: 3 stops in District <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 minutes to major station</li> <li>- 10–30 minutes to all parts of Center City</li> <li>- 7 min peak headway</li> </ul> </li> <li>• 2 Bus lines</li> <li>• Ferry</li> <li>• Bike lanes &amp; bike and pedestrian bridges</li> <li>• Ample bike parking at every building</li> <li>• Car-sharing <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 companies, 37 vehicles</li> </ul> </li> <li>• Near congestion toll boundary</li> <li>• Pedestrian-friendly design/Complete Streets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transit-Boulevard is focus of activity / commerce</li> <li>• Grid streets increase connectivity / calm traffic</li> <li>• Convenient Bike parking / storage at every building</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waste converted to energy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Food waste &amp; wastewater sludge converted to biogas &amp; used for heating</li> <li>- Combustible waste burned for energy &amp; heat</li> <li>- Paper recycled</li> </ul> </li> <li>• Heat recaptured for reuse</li> <li>• Combined heat &amp; power plant</li> <li>• Low-energy construction &amp; energy saving measures <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efficient appliances</li> <li>- Maximum Insulation &amp; triple glazed windows</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stormwater treatment <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rainwater collection</li> <li>- Maximum permeable surfaces</li> <li>- Purify run-off through soil filtration</li> </ul> </li> <li>• Ample open space: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inner courtyards</li> <li>- Parks</li> <li>- Playgrounds</li> <li>- Green Median</li> <li>- Bordes large nature reserve with ski slopes</li> </ul> </li> <li>• Preservation of existing trees &amp; open space</li> <li>• Reduced water flow faucets &amp; low-flush toilets</li> </ul>

preserved. Bike lanes run along major boulevards, ample bike parking can be found at every building, and bike and pedestrian bridges cross waterways. Design features that are integral to TOD, like buildings that go up to sidewalk line (i.e., no set-backs), offer comfortable and secure walking corridors with clear sight-lines. As in the case of Hammarby Sjöstad, they also bring destinations together and through side friction end up slowing traffic.

The presence of three car sharing companies which together provide access to 37 low-emission vehicles has further reduced the need for owning a car in Hammarby Sjöstad. Also, the project was designed at just 0.25 parking spaces per dwelling unit, though this rate has inched up some in recent years. All commercial parking, moreover, is for a fee and rates discourage long-term parking. The neighborhood also sits just outside Stockholm' congestion toll boundary, which adds a further incentive to use public transport, walk or bike when heading to the central city.

### Green Urbanism

Hammarby Sjöstad's green urbanism is found in energy production, waste and water management, and building designs. Hammarby Sjöstad's energy platform is cutting edge even by Stockholm standards, which are among the world's highest. The energy use of buildings in Hammarby Sjöstad has been set at 60 kWh/year, a third less than for the city as a whole. All windows are triple glazed and walls thoroughly insulated. Other conservation measures include extra heat insulation, energy-efficient windows, on-demand ventilation, individual metering of heating and hot water in apartments, electrically efficient installations, lighting control, solar panels, fuel cells, reduced water flow, and low-flush toilets.

The ecological feature of Hammarby Sjöstad that has garnered the most attention is the fully integrated closed loop eco-cycle model. This clever system recycles waste and maximizes the reuse of waste energy and materials for heating, transportation, cooking and electricity. Hammarby Sjöstad's waste management/re-use involves the following:

- Glass, metals and plastics are recycled.
- Combustible waste is incinerated and recycled as heat and electricity.
- Organic waste is composted and turned into soil or converted into biogas.
- All newspaper is recycled into new paper.

The three latter types of waste are dealt with through a stationary vacuum system for solid waste called the “ENVAC system.” At each building, residents can deposit waste into vacuum tubes where it is transported to pick-up locations. This minimizes truck traffic through the development, thereby lowering emissions, allowing for narrower streets and less disruption from truck traffic. Waste is also converted into energy for district heating and cooling – in the form of biogas created from treated wastewater (produced in the wastewater treatment plant from digestion of organic waste sludge) and the incineration of combustible waste. In addition, biogas is used to run the buses and biogas cookers are installed in some 1,000 apartments. Solar hot water and solar PV cells are installed on many buildings. Solar panels provide 50% of the hot water needs for many building, although solar installations meet a small share of the development’s energy needs due to the Nordic climate.

Also impressive is Hammarby Sjöstad’s approach to water management. All storm water, rainwater and snowmelt is collected, purified locally through sand filter, stormwater basins, and green roofs and released in purified form into a lake. A preserved oak forest, ample green surfaces, and planted trees help collect rain water to ensure cleaner air and provide a counterbalance to the dense urban landscape.

## Impacts

Based on several environmental impact assessments, secondary data, and interviews, the environmental impacts of Hammarby Sjöstad’s form of Green TOD are assessed below. According to the initial assessment when Hammarby Sjöstad was roughly half built out, it had already achieved a 32-39% reduction in overall emissions and pollution (air, soil and water), a 28-42% reduction in non-renewable

energy use, and a 33-38% reduction in ground level ozone relative to comparison communities. Buildings and transportation accounted for most of the reduced environmental impacts.

The primary environmental benefit of improvements from Hammarby Sjöstad's buildings came from efficiencies in heating (i.e., recycled organic and combustible waste transformed into heat), use of water, and processing of wastewater. The project's reductions relative to conventional development were: (1) emissions and pollution (air, soil and water) -- 40-46%; non-renewable energy use -- 30-47% ; and water consumption --41-46%. Similar to the rest of Stockholm, 95% of all waste produced by Hammarby Sjöstad's household is reclaimed.

On the transportation side of things, environmental benefits have accrued from Hammarby Sjöstad's relatively high share of non-motorized (walking and bicycling) trips. In 2002, the project's modal splits were: public transport (52%), walking/cycling (27%), and private car (21%) (Grontmij, 2008). Non-car travel shares are thought to be considerably higher today and even in 2002 well exceeded that of comparison suburban neighborhoods of Stockholm with similar incomes (Table 3). Residents' transit modal splits even exceed those of inner-city Stockholm. Also, 62% of Hammarby Sjöstad's households had a car in 2007, down from 66% in 2005 and in line with averages for the denser, core part of Stockholm city (Grontmij, 2008). Studies show that residents' carbon footprint from transportation in 2002 was considerably lower than comparison communities: 438 versus 913 kg CO<sub>2</sub> equivalent/apartment/year (Grontmij, 2008). This is in keeping with the goal of the city of Stockholm to become fossil-fuel free by 2050.

Another barometer of Hammarby Sjöstad's environmental benefits is the relatively healthy local economy – i.e., a higher median household income and lower unemployment rate relative to the city as a whole in 2006. Also, land prices and rents have risen more rapidly over the past decade than most other parts of the Stockholm region. Today, Hammarby Sjöstad is considered to be a relatively desirable and thus more expensive place to live, relative to the inner city and other “new towns/in town”.

Overall, Hammarby Sjostad has reduced its environmental impact

by around one third relative to conventional suburban development in Stockholm. This percent will likely increase over time, at least until Stockholm becomes carbon neutral and fossil free, currently targeted for mid-century.

	Inner City	Southern Suburbs	Western Suburbs	Hammarby Sjöstad**
Car	17%	39%	43%	21%
Public Transport	36%	28%	23%	52%
Bike/Walk	47%	32%	34%	27%

Source: Grontmij (2008).

## Rieselfeld and Vauban Districts: Freiburg, Germany

The Rieselfeld and Vauban districts of Germany’s greenest city – the historic university town of Freiburg – were conscientiously designed to push the envelope of sustainable urbanism. Both are peripheral re-development sites linked to central Freiburg via the region’s tramway network. And both embody Freiburg’s aim of becoming a “City of Short Distances” that allows “traffic avoidance” -- accomplished through mixed land-use patterns and near-ubiquitous public transit.

Rieselfeld and Vauban abide by Freiburg’s obligatory low-energy building standard of 65 kWh/m<sup>2</sup>/year (twice as efficient as Germany’s national energy standard). Both districts also generate heat and power through wood-chip-fueled cogeneration plants as well as active (e.g., photovoltaics) and passive solar energy (e.g., building orientation and architecture). Additionally, both developments have comprehensive stormwater management systems that collect rainwater, maximize permeable surfaces through provision of ample green space, parks and playgrounds, and purify run-off through bioswales and other soil filtration systems.

## Rieselfeld

Planned in the early 1990s, Rieselfeld – with a population of 9,100 residents living on 90 hectares – is today nearing completion, around 90% built-out. The planned community, sitting on a former wastewater leach field, was designed and marketed specifically for ecologically minded families. The community boasts low-energy building construction, a district heating network powered by a combined heat and power plant, decentralized solar energy, and stormwater management. Rieselfeld’s Green TOD features are summarized in Table 4.

Rieselfeld can be described as “transit-led development” (TLD). A tramway extension to Rieselfeld opened in 1997, a year after the first families had moved in and when there were just 1000 inhabitants. The presence of 3 tramway stations enabled urban growth to wrap itself around rail nodes. With 7-minute peak headways, residents can reach Freiburg’s core within 10 minutes.

Rieselfeld is also known for its “barrier-free” living environment, marked by high permeability and connectivity in its layout. Extensive bikeways and ped-ways -- along with narrow streets that slow traffic, a grid pattern, and preferential treatments for trams, buses, pedestrians, and bicycles at intersections -- have promoted sustainable mobility. The district has adopted an uncontrolled “shared space” traffic system that sets maximum car speed at 30 kph and includes many shared “play” streets that give priority to children and pedestrians. Absent any stop signs, a right yield system is used at intersections. In addition, active living and physical fitness are promoted by a network of system of parks, playgrounds, and a natural reserve that surrounds the community.

Table 4. Green TOD Attributes of Rieselfeld District

Built Environment	Green Transportation		Green Urbanism	
	Infrastructure	Programs & Policies	Energy	Open Space, Water & Stormwater
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brownfield</li> <li>• Contiguous to edge of City</li> <li>• Former wastewater leach field serving as greenbelt</li> <li>• Compact                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Highest density along Tramway</li> </ul> </li> <li>&gt; 90% multi-family buildings = 5 stories</li> <li>• Mixed use with ground-floor retail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TOD: main street is 2/3 mile tram corridor</li> <li>• Tram: 3 stops in District                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 7-min peak headway</li> <li>- 15-20 minutes to Core</li> </ul> </li> <li>• Extensive Bike and Pedestrian paths, access to City center via separated bike paths</li> <li>• Car-Sharing</li> <li>• “Barrier-free” living, high permeability/ connectivity</li> <li>• Uncontrolled shared space traffic system:</li> <li>• Shared “play” streets, children have priority</li> <li>• No stop signs, right yield</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priority for trams, pedestrians &amp; bicycles</li> <li>• Car traffic limited:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximum traffic speed 30 kph</li> <li>- Traffic calming &amp; narrow streets</li> <li>- Grid layout prevents cut-through traffic</li> </ul> </li> <li>• Convenient bike parking / storage</li> <li>• Park-and-ride facilities</li> <li>• Parking ratio: 1:1 in underground garages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Active and Passive Solar (architecture / orientation &amp; PV)</li> <li>• Low-energy construction</li> <li>• District Heating Combined Heat and Power Plant (cogeneration)</li> <li>• Energy saving measures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stormwater Management system:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rainwater collection</li> <li>- Maximum permeable surfaces</li> <li>- Purify run-off through soil filtration</li> </ul> </li> <li>• Ample Open Space:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inner courtyards</li> <li>- Parks</li> <li>- Playgrounds</li> <li>- Green Median</li> <li>- Borders large nature reserve with hiking trails</li> </ul> </li> </ul>

Vauban

Situated on 40 hectares of land formerly used as a military barrack and inhabited by 5,000 residents, Vauban is arguably one of the greenest places in the world. The community is a product of a highly participatory grassroots process. A number of activists, feeling that the

mobility and energy standards applied in Reiselfeld were insufficient, demanded that a car-free, ultra-low-energy district be built. Soon thereafter Vauban was born. The first residents formed a collective and occupied the former military barracks. Many still live there today.

Vauban's Green TOD attributes are summarized in Table 5. The district features one of Germany's largest passive house developments and a zero-energy solar village. Vauban's cogeneration plant is fueled by a renewable source of refuse wood-chips. There are also 89 photovoltaic systems throughout the development. Due to its ambitious

Table 5. Green TOD Attributes of Vauban District

Built Environment	Green Transportation		Green Urbanism	
	Infrastructure	Programs & Policies	Energy	Open Space, Water & Stormwater
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brownfield</li> <li>- Former military barracks</li> <li>• Infill</li> <li>• Compact = 4 stories</li> <li>• Mixed use with ground-floor Retail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TOD district: organized around tram spine</li> <li>• Tram: 3 stops</li> <li>- 7- min peak headway</li> <li>- Regional rail stop (Future)</li> <li>- 2 buses</li> <li>- 10-15 minutes to City Center By tram / bus / bike</li> <li>• Extensive Bike and Pedestrian paths; access to City Center via separated bike paths</li> <li>• Network of off-street bike &amp; pedestrian paths provides access to all parts of project</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parking restricted:</li> <li>- High parking fees</li> <li>- Unbundled parking</li> <li>- 70% of units are "parking free"</li> <li>- Access to parking in 2 shared garages on periphery</li> <li>• Auto restraints:</li> <li>- 30 kph on main street</li> <li>- Limited access with very low speeds 5 kph</li> <li>- Street layout allows for very little car circulation</li> <li>• Bike Priority: covered secure bike parking within 2 minutes of every residence</li> <li>• Car-sharing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low-energy building 65 kWh / m<sup>2</sup> / year standart, Voluntary: 55 kWh / m<sup>2</sup> / year; Passive house: 15 kWh / m<sup>2</sup> / year</li> <li>• District Heating</li> <li>• Wood-chip fired Combined Heat and Power Station provides all energy</li> <li>• Solar - 89 PV systems</li> <li>• Zero-energy Solar Village</li> <li>• One of largest passive house developments in Germany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioswales, open-channel-trough system</li> <li>• Rainwater collection</li> <li>• Ample Open Space &amp; permeable surfaces</li> <li>• Filtration of rainwater</li> <li>• Maintain existing tree coverage</li> <li>• Adjacent to Creek biotope</li> <li>• Green roofs</li> </ul>



energy standards, the district performs 90% better than conventional construction in terms of energy use (Siegl, 2010). The combined heat and power plant runs at 90% efficiency compared to a conventional power plant. Additionally, all houses meet and many exceed Freiberg's energy standard of the 65 kWh/year (including Vauban's numerous zero-energy houses and passive houses with solar which actually produce more energy than they use).

In addition to its ecological design, Vauban is widely known for its car-restricted living (in contrast to Rieselfeld which averages 1.1 parking spaces per dwelling unit). Most of Vauban's streets ban cars and most housing units have no driveway or garage (Nobis and Welsch, 2003). Cars on the main street are restricted to 30 kph and all other streets are designed for very low-speed travel (5 kph). Vauban was laid out so that all residents live within 2 minutes of a covered bike-sharing kiosk and 5 minutes of a tram.

With the district organized around a tramway spine that is nestled into the streetscape and 7 minute peak headways, transit has a certain omnipresence in Vauban.

Vauban's planners made sure that parking's environmental footprint was limited. All parking is unbundled from the price of units and fees to purchase a space are quite high at €17,500/space. Seventy percent of dwelling units are "parking-free" and what little parking that does exist is sited in two shared garages on the town's periphery.

## Mobility Impacts

The environmental payoff of the pro-transit and bike-ped-friendly policies of Rieselfeld and Vauban are reflected in statistics. Both districts have low auto use and ownership. As shown in Table 6, Rieselfeld residents own fewer cars and use transit more than the typical Freiburg resident. Ninety percent of its residents buy a monthly transit pass. Because residents' travel was last surveyed in 2003, before the tramway had opened, it is difficult to provide an up-to-date account of experiences in Vauban.

However other indicators suggest that Vauban has very low car use. Only 2.2 out of every ten Vauban residents own a car (compared to 4.3

for Freiburg as a whole and 3.4 for Reiselfeld). Also, 57% of Vauban’s adult residents sold a car upon moving to the district (Sustainability Office, City of Freiburg). It is notable that low car ownership was recorded in Vauban before its tram line opened. This very likely reflected the influences of “self selection” – i.e., the car-free ethic of new residents. However other factors have weighed in as well, including the pro-active promotion of other modes, the provision of a free universal transit pass to some households, and the availability of conveniently located carsharing. Although recent modal split data are not available, the consensus view is that transit use has replaced many bike and walk trips (Siegl, 2010). Most of Vauban’s residents buy a monthly transit pass and half buy a German National Rail Pass. Moreover, 75% of car-free households buy the national rail pass, compared to 10% of Germans nationwide (Nobis and Welsch, 2003).

Table 6. Modal Split and Car Ownership Statistics

Mode of Travel	Rieselfeld (1999)*	Vauban (2003)**	Freiburg (1999)***			Region: Baden-Württemberg
Walk	16%	28% car-owning HHS 33% car-free HHS	23%			
Bike	28%	40% car-owning HHS 51% car-free HHS	27%			
Public Transport	25%	~4-11% (Before tram service commenced)	18%			
Car	31%	28% car-owning HHS 2% for car-free HHS	Car	26%	32%	
			Carpool	6%		
Car Ownership per 1000 residents (2008)	337	222	431			634

\* Broaddus (2009) \*\* Nobis and Welsch (2003). \*\*\* Schick (2009)

## Conclusion

Green TODs offer a form of urbanism and mobility that could confer appreciable environmental benefits. They emphasize pedestrian, cycling, and transit infrastructure over automobility. They mix land uses which not only bring destinations closer but also creates an active, vibrant street life and interior spaces, instilling a sense of safety and security. And through building designs and resource management systems, they embrace minimal waste, low emissions, and to the degree possible, energy self-sufficiency.

The case experiences reviewed in this paper highlight the potential benefits of Green TOD. While other places in Sweden (e.g., Malmö) and Germany (e.g., the Kronsberg district of Hannover) have made strides in advancing green urbanism and transit-friendly development, places like Hammarby Sjöstad, Rieselfeld, and Vauban have successfully integrated both elements in their community designs. Perhaps the most ambitious version of Green TOD is now taking shape in the deserts of the United Arab Emirates – Masdar City, outside of Abu Dhabi. Besides being car-free and interlaced by rail at the surface level and personal-rapid transit (PRT) and freight-rapid-transit (FRT) below-ground, Masdar City is to be fully energy self-sufficient, courtesy of a massive solar farm on the project's edge. Additionally, all organic waste is to be converted into biomass, all construction materials are being recycled, and over the long term the project is to become completely carbon neutral. Other communities should not necessarily seek to replicate the specific practices of these places but rather adapt principles of Green TOD to local circumstances and constraints.

Moving beyond the rhetoric to the reality of Green TODs will take money, time, and political leadership. The built-in structural forces that work against designing safe, resource-conserving, and pedestrian-friendly districts around transit stations are immense, particularly in countries like the U.S. Barriers are most likely to come down through encouraging real-world examples, such as those reviewed in this paper.

One sensible way to help finance Green TODs is through value capture mechanisms. The degree to which Green TODs create benefits is

reflected in land prices, as experienced in Hammarby Sjöstad. Indeed, land sales were the principal means by which early rail systems were financed in the U.S. and much of Europe (Bernick and Cervero, 1997). Today, Hong Kong recaptures the value-added from rail investments to help finance not only transit infrastructure but the armature of the surrounding community as well, including open spaces, sidewalks, and green corridors (Cervero and Murakami, 2009).

Critics are apt to label Green TOD as “social engineering”. In truth, many of those living in the suburbs of the United States are “engineered” – forced to drive to get from anywhere to everywhere, a result of segregated and low-density land-use patterns. Green TODs provide consumers with more choices on where to live and how to travel. Increased choices and variety is a good thing, especially given the increasingly diverse and plural make-up of households in America and other affluent societies. We suspect that given the opportunity, more and more middle-class households will opt for Green TODs for lifestyle reasons.

## References

- Beatley, T. 2000. *Green Urbanism: Learning from European Cities*. Washington, D.C.: Island Press.
- Bernick, M. and Cervero, R. 1997. *Transit Villages in the 21st Century*. New York: McGraw-Hill.
- Bertolini, L. 1996. Nodes and places: Complexities of Railway Station Redevelopment. *European Planning Studies*, Vol. 4, No. 3, pp. 331-345.
- Broadbuss, A. 2009. A Tale of Two Eco-Suburbs in Freiburg, Germany: Parking Provisions and Car Use. *Transportation Research Record* (forthcoming).
- Center for TOD, *TOD 101*. 2008. Washington, D.C.: Federal Transit Administration.
- Cerfontaine, C. 2007. The Vauban district in Freiburg in Brisgau: living in a holiday destination. *PTI*. September/October, pp. 30-33.
- Cervero, R. 1998. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, D.C.: Island Press.
- Cervero, R. 2007. Transit Oriented Development's Ridership Bonus: A Product of Self Selection and Public Policies, *Environment and Planning A*, 39: 2068-2085.
- Cervero, R. 2008. Transit-Oriented Development in America: Strategies, Issues, Policy Directions. *New Urbanism and Beyond: Designing Cities for the Future*, T. Haas, ed. New York: Rizzoli, pp. 124-129.
- Cervero, R., Golub, A., and Nee, B. 2007. City CarShare: Longer-Term Travel-Demand and Car Ownership Impacts, *Transportation Research Record*, 199: 70-80.
- Cervero, R. and Murakami, J. 2009. Rail + Property Development in Hong Kong: Experiences and Extensions, *Urban Studies*, Vol. 46, No. 10, pp. 2019-2043.
- Cervero, R., Adkins, A., and Sullivan, C. 2010. Are Suburban TODs Overparked? *Journal of Public Transportation*, Vol. 13, No. 2, 2010, pp. 47-70.

Daisa, J. 2004. Traffic, Parking, and Transit Oriented Development. *The New Transit Town: Best Practices in Transit-Oriented Development*, Dittmar, H. and Ohland, G., eds. Washington, DC: Island Press, pp. 114-129.

Ewing, R. and Cervero, R. 2010. The Built Environment and Travel: A Meta-Analysis. *Journal of the American Planning Association*.

FWTM (Management and Marketing), City of Freiburg. *Quartier Vauban: A Guided Tour*.

Grontmij, AB. 2008. Report summary - Follow up of environmental impact in Hammarby Sjöstad. Stockholm.

Melia, S. 2007. *On the Road to Sustainability: Transportation and Car-free Living in Freiburg*. Faculty of the Built Environment, UWE Bristol.

Newman, P., Beatley, T. and Boyer, H. 2009. *Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Change*. Washington, D.C.: Island Press.

Nobis, C. and Welsch, J. 2003. Mobility management at district level: The impact of ar-reduced districts on mobility behavior. 7th European Conference on Mobility Management, Karlstad, Sweden, May.

Renne, J. 2009. From transit-adjacent to transit-oriented development. *Local Environment*, Vol. 14, No. 1, pp. 1-15.

Riesefeld Projekt Group. 2007. The new district of Riesefeld. City of Freiburg in Breisgau.

Rietveld, P. 2000. Non-motorized modes in transport systems: A multi-modal chain perspective for The Netherlands. *Transportation Research D* 5:31-36.

Rietveld P, Daniel V. 2004. Determinants of bicycle use: Do municipal policies matter? *Transportation Research A* 39:531-550.

Scheurer, J. 2001. *Urban Ecology, Innovations in Housing Policy and the Future of Cities: Towards Sustainability in Neighbourhood Communities*. Freemantle, Australia: Murdoch University, Institute for Sustainability and Technology Policy.

Schick, P. 2009. Urban development and transportation planning in *Freiburg im Breisgau*. Freiburg: unpublished report.

Siegl, K. 2010. The new district of Freiburg-Rieselfeld: a case study of successful, sustainable urban development. Freiburg in Breisgau.

Sustainability Office, City of Freiburg. 2009. Freiburg: Green City. Freiburg im Breisgau.

U.S. Environmental Protection Agency. 2010. Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2008. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, EPA 430-R-10-006.







Robert Cervero

## A Ideia de DOT Ecológico

DOT, ou Desenvolvimento Orientado para o Trânsito (Transporte Público) ganhou popularidade no mundo inteiro como uma forma de urbanismo sustentável (CERVERO, 2008; RENNE, 2009). Ela, tipicamente, caracteriza atividades compactas e de uso misto configuradas em torno de estações ferroviárias leves ou pesadas, entrelaçadas por amenidades de pedestres. DOT constitui uma das ferramentas mais promissoras para quebrar o ciclo vicioso da expansão e dependência do carro, que se alimenta um do outro, substituindo-o por um ciclo virtual: um ciclo em que o uso incrementado do transporte público reduz os congestionamentos de tráfego onde o desenvolvimento da área da estação compacta ajuda a conter a expansão.

Uma nova versão de DOT ultra e ambientalmente amigável, chamado de “DOT Ecológico”, está tomando forma em várias cidades europeias. DOT Ecológico é um casamento de DOT e Urbanismo Ecológico (Tabela 1). A combinação pode criar sinergias que produzem benefícios ambientais, além da soma daquilo que o DOT e o Urbanismo Ecológico oferecem, individualmente. O DOT funciona com a redução de Quilômetros Percorridos por Veículos (QPV), diminuindo o impacto ambiental de uma cidade – isto é, reduzindo-se os Quilômetros Percorridos por Veículos, uma correlação direta de consumo de energia e emissões de escape. Os Quilômetros Percorridos por Veículos dimi-

Tabela 1. Benefícios Ambientais Possíveis dos DOT Ecológico

DOT Fontes Móveis	Urbanismo Ecológico Fontes Estacionárias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto de Transporte Público de classe mundial <i>(tronco e distribuição)</i> <i>Estação como ponto central</i></li> <li>• Acesso não motorizado <i>(ciclovias e bikepaths, série de túneis e pontes que ligam os edifícios pedways)</i></li> <li>• Partilha de moto/partilha de carro</li> <li>• Estacionamento Mínimo <i>(redução de consumo de terra, aglomerado de prédios e superfícies inacessíveis)</i></li> <li>• Usos mistos, Compactos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autossuficiente de energia <i>(alimentado por fontes renováveis – solar, turbinas eólicas)</i></li> <li>• Desperdício zero <i>(reciclagem, reuso; digestores de metano; coleta de água da chuva para irrigação e uso de águas cinzas)</i></li> <li>• Jardins Comunitários <i>(compostagem, tetos)</i></li> <li>• Edifícios: <i>Telhados Ecológicos, Orientação, (temperaturas ótimas), Materiais (reciclados; baixo impacto)</i></li> </ul>

nem não somente a partir das viagens de trem por aquelas pessoas que vivem e trabalham em DOT; mas, também, pela conversão de viagens que seriam por carro para destinos fora do local a pé e de bicicleta. O Urbanismo Ecológico reduz as emissões e resíduos a partir de fontes estacionárias, na forma de arquitetura ecológica e projetos comunitários sustentáveis (BEATLEY, 2000; NEWMAN et al., 2009). Com o Urbanismo Ecológico, os parquinhos e jardins comunitários substituem o estacionamento de superfície. A energia renovável poderá vir do sol ou do vento, bem como de biocombustíveis, criados a partir de resíduo orgânico e de lamas de águas residuais. A reciclagem e o reuso de materiais, isolamento, janelas com vidro triplo, valas gramadas (*bioswales*), e materiais de construção de baixo impacto reduzem ainda

mais o impacto do DOT Ecológico. Em combinação, os co-benefícios do DOT e do Urbanismo Ecológico podem oferecer autossuficiência em energia, desperdício zero de vida, e mobilidade sustentável.

As sinergias que se acumulam a partir do DOT com o Urbanismo Ecológico poderiam ocorrer de várias maneiras:

(1) densidades mais elevadas. As comunidades de densidade mais elevada precisavam encher os trens e ônibus que servem os DOT, ao mesmo tempo em que reduziram as despesas de aquecimento e resfriamento a partir de economias de energia embutidas em construções de parede compartilhada. A economia financeira a partir de contas de energia mais baixa e de custos de transporte reduzidos cria uma demanda maior de mercado para vida compacta em edifícios com DOT Ecológico.

(2) usos mistos do solo. A intermesclagem de habitação, lojas, restaurantes, locais de trabalho, bibliotecas, creches, e outras atividades colocam muitos destinos juntos, convidando, assim, mais caminhada a pé e passeio de bicicleta – não somente para acessar paradas ferroviárias; mas, também, para compras e socialização da vizinhança. Os DOT Ecológicos poderão ajudar a desenvolver indústrias nascentes como o desenvolvimento de veículos elétricos movidos a lítio-íon (EVs). Os Veículos Elétricos (EVs), de faixa limitada, podem atender uma grande parte de viagens em cenários de uso misto, não diferente das comunidades de carrinhos de golfe. Poder-se-ia imaginar um futuro de abastecimento a hidrogênio e de depósitos de troca de bateria elétrica em uma comunidade ecológica acondicionada em torno de uma estação ferroviária central.

(3) estacionamento de superfície reduzido e superfícies inacessíveis. O estacionamento de superfície que pode consumir a metade da terra de muitos complexos habitacionais multifamíliares (DIASA, 2004) é substituído por espaço mais ecológico para jogos, socialização e interação com os vizinhos. A redução de impactos de estacionamentos reduz efeitos de ilhas de calor

e poluição de água a partir de escoamentos manchados de óleo para córregos. As superfícies de concreto e asfalto ajudam a recarregar as águas subterrâneas e a abastecer os aquíferos urbanos, permitindo, com isso, jardins mais verdes e mais saudáveis.

(4) a produção de energia solar nas estações. Com o DOT, as áreas das estações são, muitas vezes, centros comunitários, locais não somente para se pegar e descer do trem e ônibus, mas também para se reunir, socializar-se; e, levar uma vida comunitária (CERVERO, 1998; BERTOLINI, 1996). Os terminais de trem de superfície e de ônibus, muitas vezes, apresentam coberturas suspensas que oferecem sombra e proteção contra as intempéries. Painéis fotovoltaicos e mesmo turbinas eólicas pequenas podem ser colocadas em cima de coberturas em paradas para gerar eletricidade que é canalizada para as casas vizinhas e negócios através de uma grade inteligente. A energia solar, também, pode prover vagões leves e recarregar baterias de híbridos tipos *plug-in* em terminais de partilha de carro e ônibus elétricos que permanecem nas paradas durante o período de baixa demanda (como é feito atualmente com os ônibus de energia solar de Tindo, em Adelaide, Austrália).

Conforme observado, os benefícios ambientais do DOT, por si próprios, mesmo com o urbanismo e arquitetura ecológicos ausentes, vêm de reduções de VKT (Quilômetros Percorridos por Veículos) *per capita*, cortesia de mais viagens de transporte público para destinos fora da comunidade e mais viagem não motorizada dentro da comunidade (CERVERO, 2007; EWING e CERVERO, 2010). Porém, os benefícios acumulam-se a partir de iniciativas de políticas como partilha de moto e de carro, que a pesquisa mostra habitantes prontos para largar carros particulares (CERVERO et al., 2007). Nos cenários de DOT, a partilha de moto pode resolver “o primeiro e o último problema de milha” – chegado aos e dos postos de origens e destinos que estão além de uma caminhada fácil. O compartilhamento de motos torna-se ainda mais atraente quando existem redes extensas de ciclovias e caminhos, con-

forme comprovado pelas experiências em cidades como Copenhague e Estocolmo, onde mais de 30% das viagens de acesso às estações de trens suburbanos são por bicicleta, mesmo no tempo inclemente (RIETVELD, 2000; RIETVELD e DANIELS, 2004). O compartilhamento de carro, também, representa um papel fundamental nos DOT Ecológicos. Ao tornar mais evidente o custo marginal do uso de carro, o compartilhamento de carro induz à “automobilidade judiciosa” – os membros tendem a usar carros mais seletivamente e quando têm vantagens claras sobre modalidades alternativas (por exemplo: compras; excursões de fim de semana para o campo) – consequentemente, terminam reduzindo significativamente seus VKT (Quilômetros Percorridos por Veículos). Os efeitos combinados de substituição de viagens de carro por viagens de transporte público, caminhada, e ciclismo podem reduzir os VKT (Quilômetros Percorridos por Veículos), *per capita*, daquelas pessoas que residem em DOT Ecológicos, referentes ao desenvolvimento suburbano, em estimadamente 40% a 50%, sobre o lado da mobilidade da equação ambiental e de carbono. (CERVERO, 2007; EWING e CERVERO, 2010; CERVERO et al., 2007). Os prédios e o urbanismo ecológicos reduzem, ainda mais, o consumo de energia e emissões de carbono das fontes estacionárias referentes ao desenvolvimento convencional por parcelas ainda maiores – na faixa de 50% a 60%, com base em algumas das experiências examinadas posteriormente neste trabalho. As sinergias de busca de DOT e urbanismo ecológicos, em combinação, reduzem, ainda mais, os impactos ambientais. Os cálculos no verso do envelope sugerem que as reduções nas emissões anuais de CO<sub>2</sub>, equivalentes a *per capita*, entre aqueles que residem em “DOT Ecológicos”, referentes a padrões de desenvolvimento convencional, caem na faixa de 29 a 35 por cento.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Esta estimativa se baseia atribuindo-se 32% das emissões de carbono no uso final de consumo de combustível fóssil dos habitantes urbanos ao setor de transporte de superfície e 22% ao consumo doméstico, tais como para geração de energia elétrica, aquecimento e refrigeração. Estes representam estimativas prorrate de emissões de dióxido de carbono pelo setor de uso final nos Estados Unidos em 2008, conforme registrado pela Agência de proteção Ambiental dos Estados Unidos (2010). O dióxido de carbono representou 85% das emissões de gases de efeito estufa induzidas pelos seres humanos (antropogênicas) nos Estados Unidos naquele ano. Outras economias se acumulariam porque não são explicitamente contabilizadas nesses cálculos de emissões de uso final, tais como custos de transporte reduzidos de embarque e comercialização de alimento que, como uma forma de segurança alimentar é, em vez disso, cultivado nos jardins comunitários.

Não muitos DOT foram projetados conscientemente como os “DOT Ecológicos”, certamente não nos Estados Unidos. Mais típicas são as comunidades sustentáveis que promovem energia renovável e reciclam resíduos que, também, têm muitos serviços de transporte público bons. Da mesma forma, muitos locais que se anunciam como eco-comunidades nem sempre abraçam e apresentam trânsito público no nível que poderiam. Diferentemente de alguns dos DOT mais bem sucedidos onde a estação e seus entornos imediatos, muitas vezes, são a peça central de uma comunidade (CERVERO, 1998), as estações de eco-vizinhança são, às vezes, encontradas na borda da comunidade. A seção seguinte examina várias experiências de casos onde o transporte público forma a espinha dorsal das eco-comunidades. Nesses casos, as sinergias abundam a partir da agregação dos projetos DOT com a arquitetura ecológica e o urbanismo ecológico. Além de descrever as formas construídas e os atributos do DOT Ecológico destes locais, a evidência sobre benefícios ambientais é examinada. O trabalho conclui com sugestões para mudar o DOT Ecológico a partir da teoria para a realidade.

## Experiências de Casos com o DOT Ecológico

Os casos examinados nesta seção - Hammarby Sjostad, em Estocolmo, Suécia e os distritos de Rieselfeld e Vauban, em Freiburg, Alemanha – chegam ao mais próximo do ideal de um DOT Ecológico que pode ser encontrado hoje. Uma vez que as descrições e detalhes do histórico destes projetos podem ser, facilmente, encontrados na Internet, o foco aqui é isolar os elementos que os fazem DOT Ecológicos.

### Hammarby Sjöstad: Estocolmo, Suécia

Hammarby, um local industrial degradado da cidade de Estocolmo, é um exemplo, *par excellence*, de casamento de DOT e urbanismo. A combinação de serviços de transportes ferroviários e o compartilhamento de carros e de motos têm reduzido, dramaticamente, os quilômetros percorridos por veículos dos habitantes de Hammarby e correspondentemente as emissões de gás, com efeito de estufa e consumo

de energia. E o projeto de uma comunidade autossuficiente de energia e de baixo resíduo reduziu o impacto ambiental do projeto. Hoje, os habitantes de Hammarby Sjöstad produzem 50% da energia de que eles necessitam, transformando águas residuais recicladas e resíduos domésticos em aquecimento, refrigeração e eletricidade.

O desenvolvimento de Hammarby Sjöstad marcou uma mudança abrupta na prática de planejamento urbano de Estocolmo. Após décadas de construção de novas cidades nos sítios periféricos de Greenfield, Hammarby Sjöstad é uma das várias “cidades novas/na cidade” criadas após o Plano da Cidade de Estocolmo de 1999, que estabeleceu uma visão de “Construir a Cidade dentro dela”. Consistindo de alguns 160 hectares de área industrial degradada, Hammarby Sjöstad, hoje, permanece como os maiores projetos de regeneração urbana até esta data. A Tabela 2 delinea as características do DOT Ecológico de Hammarby Sjöstad.

### Transporte Ecológico

Um bonde *Tvärbanan* percorre o coração da comunidade ao longo de uma avenida larga de três quilômetros (Hammarby Allé e Lugnets Allé). Edifícios mais altos, na maior parte de seis a oito andares aglomeram-se ao longo da coluna de transporte público e as alturas dos prédios afinam-se com a distância a partir do corredor servido por trem. Os bondes passam a cada sete minutos no pico e oferecem conexões de cinco minutos para a rede subterrânea de metrô e de trens de Estocolmo. As estações ferroviárias são bem projetadas, totalmente protegidas das intempéries, e oferecem informações de chegada em tempo real. Além disso, os ônibus de Hammarby Sjöstad, rodam movidos a biogás produzido por tratamento de águas residuais locais.

Os parques, as passarelas, e espaços verdes, também, são proeminentes por toda Hammarby Sjöstad. Sempre que possível, a paisagem natural foi preservada. Ciclovias percorrem as grandes avenidas, um amplo estacionamento de bicicleta pode ser encontrado em cada edifício, e pontes para bicicletas e pedestres cruzam os canais. Características de projeto que são integrantes ao DOT, como edifícios que sobem até a linha da calçada (isto é, sem nenhum recuo) oferecem corredores confortáveis e caminhadas seguras, com claras linhas de visão. Como

Tabela 2. Os Atributos do DOT Ecológico de Hammerby Sjöstad

Ambiente Construído	Transporte Ecológico		Urbanismo Ecológico	
	Infraestrutura	Programas e Políticas	Energia	Espaço Aberto, Água e Águas Pluviais
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área Industrial Degradada</li> <li>• Enchimento</li> <li>• Antigo Quartel do Exército</li> <li>• Alta densidade ao longo de avenida com metro ligeiro (oito andares)</li> <li>• DOT: Uso misto com varejo - vasta gama de produtos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linha de metro ligeiro de "Tvarbanan": três paradas no Distrito               <ul style="list-style-type: none"> <li>- cinco minutos para as estações principais</li> <li>- dez a trinta minutos para todas as partes do Centro da Cidade</li> <li>- sete minutos avanço de pico</li> <li>- duas linhas de ônibus</li> <li>- balsa</li> <li>- ciclovias e bicicletas e pedestres em pontes</li> </ul> </li> <li>• Amplo estacionamento de bicicleta em cada edifício</li> <li>• Compartilhamento de carro – três empresas, 37 veículos</li> <li>• Limite de pedágio perto de congestionamento</li> <li>• Projeto/Ruas Completas amigo do Pedestre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte – Avenida é o foco de atividade / comércio</li> <li>• Ruas em malha</li> <li>• Aumentar conectividade/tráfego calmo</li> <li>• Estacionamento de bicicleta conveniente/armazenamento em cada edifício</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduo convertido em energia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduo de alimento e lodo de esgoto convertido em biogás e usado para aquecimento</li> <li>- Resíduo combustível queimado para energia e calor</li> <li>- Papel reciclado</li> </ul> </li> <li>• Calor recapturado para reuso</li> <li>• Calor combinado e usina</li> <li>• Construção de baixa energia e medidas para economizar energia               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparelhos eficientes</li> <li>- Isolamento máximo e janelas de vidro triplo</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamento de águas pluviais               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta de água da chuva</li> <li>- Superfícies permeáveis máximas</li> <li>- Purificar o escoamento através de filtração do solo</li> </ul> </li> <li>• Espaço aberto amplo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pátios interiores</li> <li>- Parques</li> <li>- Playgrounds</li> <li>- Meios ecológicos</li> <li>- Fronteiras da natureza grande, reserva com pistas de esqui</li> </ul> </li> <li>• Preservação das árvores existentes e espaço aberto</li> <li>• Torneiras de fluxo de água reduzido e toaletes de descarga baixa</li> </ul>



no caso de Hammarby Sjöstad, elas também juntam destinos; e, através de fricção lateral, terminam retardando o tráfego.

A presença de três empresas de compartilhamento de carro que, juntas, oferecem acesso a 37 veículos de baixa emissão reduziu ainda mais a necessidade de se possuir carro em Hammarby Sjöstad. Além disso, o projeto foi concebido em apenas 0,25 lugares de estacionamento por unidade habitacional, embora este índice tenha subido um pouco nos últimos anos. Todos os estacionamentos comerciais, além disso, cobram uma taxa e as taxas desencorajam estacionamento por longo prazo. O bairro, também, fica fora do limite de pedágio de congestionamento de Estocolmo, o que acrescenta mais um incentivo para utilizar os transportes públicos, caminhar ou andar de bicicleta quando se dirigir ao centro da cidade.

## Urbanismo Ecológico

O urbanismo ecológico de Hammarby Sjöstad é encontrado na produção de energia, gerenciamento de resíduo e água, e projetos de edifícios. A plataforma de energia de Hammarby Sjöstad é de ponta, mesmo para os padrões de Estocolmo, que estão entre os mais altos do mundo.

O uso de energia dos edifícios de Hammarby Sjöstad foi fixado em 60 kWh/ao ano, um terço menor do que para a cidade como um todo. Todas as janelas são de vidro triplo e as paredes completamente isoladas. Outras medidas de conservação incluem: o isolamento de calor extra; janelas energeticamente eficientes; ventilação sob demanda; medição individual de aquecimento e água quente nos apartamentos; instalações eletricamente eficientes; controle de iluminação; painéis solares; células de combustível; diminuição de fluxo de água; e toaletes de descargas baixas.

A característica ecológica de Hammarby Sjöstad que conquistou mais a atenção é o modelo de ciclo ecológico de circuito fechado totalmente integrado. Esse sistema inteligente recicla os resíduos e maximiza o reuso de energia de resíduo e de materiais para aquecimento, transporte, cozinha e eletricidade. O gerenciamento/reuso de resíduos de Hammarby Sjöstad envolve o seguinte:

- vidro, metais e plásticos são reciclados;
- o resíduo combustível é incinerado e reciclado como calor e eletricidade;
- o resíduo orgânico é transformado em adubo e transformado no solo, ou convertido em biogás;
- todo jornal é reciclado em novo papel.

Os três últimos tipos de resíduo são tratados por meio de um sistema de vácuo estacionário para resíduos sólidos, chamado “sistema ENVAC”. Em cada edifício, os habitantes podem depositar os resíduos em tubos de vácuo onde eles são transportados para locais de coleta. Isso minimiza o tráfego de caminhões, baixando as emissões, permitindo espaço para as ruas mais estreitas e menos interrupção do tráfego de caminhões. Os resíduos, também, são convertidos em energia para aquecimento e refrigeração do distrito – na forma de biogás criado a partir de águas residuais (produzido na usina de tratamento de águas residuais a partir da digestão de lodo de resíduos orgânicos) e da incineração de resíduos combustíveis. Além disso, o biogás é usado para mover os ônibus, e os fogões de biogás são instalados em cerca de mil apartamentos. Água quente solar e células solares fotovoltaicas são instaladas sobre muitos edifícios. Os painéis solares oferecem 50% das necessidades de água quente para muitos edifícios, embora as instalações solares atendam uma pequena parte das necessidades de energia do desenvolvimento devido ao clima Nórdico.

Também, é impressionante a abordagem de Hammarby Sjöstad à gestão da água. Toda a água pluvial, água de chuva e fusão da neve é coletada, purificada localmente através de fibra de areia, bacias de água pluvial, e telhados ecológicos, liberada em forma purificada para um lago. Uma floresta de carvalho preservada, amplas superfícies verdes, e árvores plantadas ajudam a coletar a água da chuva para garantir um ar mais limpo e oferecer um balanceamento à paisagem urbana densa.

## Impactos

Com base em várias avaliações de impacto ambiental, dados secundários, e entrevistas, os impactos ambientais da forma de DOT Eco-

lógico, de Hammarby Sjöstad, são avaliados abaixo. De acordo com a avaliação inicial Hammarby Sjöstad foi construída, aproximadamente, pela metade, ela já alcançou uma redução de 32 a 39% das emissões e poluição globais (ar, solo e água), uma redução de 28 a 42% no uso de energia não renovável, e uma redução de 33 a 38% de ozona ao nível do solo, em relação às comunidades de comparação. Os edifícios e o transporte foram responsáveis pela maior parte dos impactos ambientais reduzidos.

O principal benefício ambiental dos melhoramentos dos edifícios de Hammarby Sjöstad veio das eficiências em aquecimento (isto é, resíduos combustíveis orgânicos e reciclados transformados em calor), uso de água, e tratamento de águas residuais. As reduções do projeto referentes ao desenvolvimento convencional foram: (1) emissões e poluição (ar, solo e água) -- 40-46%; uso de energia não renovável -- 30-47% ; e consumo de água -- 41-46%. Semelhante ao restante de Estocolmo, 95% de todos os resíduos produzidos pelas residências de Hammarby Sjöstad são reivindicados.

Do lado de transporte das coisas, os benefícios ambientais foram acumulados a partir de uma parte relativamente elevada de viagens não motorizadas de Hammarby Sjöstad (a pé e de bicicleta). Em 2002, as divisões modais do projeto foram: transporte público (52%); a pé/de bicicleta (27%); e carro particular (21%) (GRONTMIG, 2008). As participações de viagens sem uso de carro são consideradas muito mais elevadas hoje, e mesmo em 2002, elas excederam bastante aquela participação dos bairros suburbanos em comparação a Estocolmo com rendas semelhantes (Tabela 3). As divisões modais de trânsito dos habitantes excederam àquelas do centro da cidade de Estocolmo. Também, 62% das moradias de Hammarby Sjöstad tinham carro em 2007, abaixo dos 66% em 2005, e em consonância com as médias para a parte central mais densa da cidade de Estocolmo (GRONTMIJ, 2008). Os estudos mostram que as pegadas de carbono dos habitantes, originadas de transporte em 2002, foram, consideravelmente, mais baixas do que as das comunidades comparadas: 438 versus 913 kg CO<sub>2</sub> equivalente/apartamento/por ano (GRONTMIJ, 2008). Isso está de acordo com a meta da cidade de Estocolmo para se tornar livre de combustível fóssil, até 2050.

Um outro barômetro dos benefícios ambientais de Hammarby Sjöstad é a economia local relativamente saudável, isto é, uma renda domiciliar média mais elevada e uma taxa de desemprego mais baixa em relação à cidade como um todo em 2006. Também, os preços da terra e dos aluguéis subiram mais rapidamente na última década do que a maioria das outras partes da região de Estocolmo. Hoje, Hammarby Sjöstad é considerada um lugar relativamente desejável; e, assim, mais cara para se morar, em relação ao centro da cidade e outras “novas cidades/na cidade”.

No geral, Hammarby Sjöstad reduziu seu impacto ambiental em torno de um terço em relação ao desenvolvimento suburbano convencional de Estocolmo. Esse percentual, provavelmente, aumentará ao longo do tempo, pelo menos até que Estocolmo se torne neutra ao carbono e livre de fósseis, atualmente planejado para meados do século.

Tabela 3. Divisões de Modos para Viagens com Destino no Condado de Estocolmo				
	Centro da Cidade	Subúrbios do Sul	Subúrbios do Oeste	Hammarby Sjöstad**
Carro	17%	39%	43%	21%
Transporte Público	36%	28%	23%	52%
Bicicleta / a pé	47%	32%	34%	27%

Fonte: GRONTMIJ (2008).

## Os Distritos de Rieselfeld e Vauban: Freiburg, Alemanha.

Os distritos de Rieselfeld e Vauban, da cidade mais verde da Alemanha – a histórica cidade universitária de Freiburg – foram conscientemente projetados para promover o envoltório do urbanismo sustentável. Ambos são locais de reurbanização periférica, ligados à Freiburg central, através da rede de bondes da região. E ambos incorporam o objetivo de Freiburg de se tornarem uma “Cidade de Distâncias Cur-

tas”, que permite “evitar o tráfego” – realizado através de padrões mistos de uso da terra, e de transporte público quase onipresente.

Rieselfeld e Vauban são fiéis ao padrão de construção obrigatório de baixa energia de 65 kWh/m<sup>2</sup>/ano (duas vezes mais eficiente do que o padrão de energia nacional da Alemanha). Ambos os distritos, também, geram calor e energia através de usinas de co-geração alimentadas por lascas de madeira, bem como energia solar ativa (por exemplo: fotovoltaica); e passiva (por exemplo: orientação de edifício e arquitetura). Adicionalmente, ambos os desenvolvimentos têm sistemas abrangentes de gestão de águas pluviais que coletam a água da chuva, maximizam as superfícies permeáveis através do fornecimento de amplo espaço verde, parques e *playgrounds*; e purificam os escoamentos por meio de biofiltros (*bioswales*) e de outros sistemas de filtração do solo.

#### Rieselfeld

Planejada no início dos anos 1990, Rieselfeld – com uma população de 9.100 habitantes que moram em noventa hectares – está hoje se aproximando do completamento, cerca de 90% construída. A comunidade planejada, assentada em um antigo campo de lixiviação das águas residuais, foi projetada e comercializada, especificamente, para as famílias ecologicamente orientadas. A comunidade dispõe de construção de edifícios de baixa energia, de uma rede de aquecimento do distrito alimentada por uma estação de força e calor, energia solar descentralizada e gerenciamento de águas pluviais.

As características do DOT Ecológico de Rieselfeld estão resumidas na Tabela 4.

Rieselfeld pode ser descrita como “desenvolvimento liderado pelo transporte público” (TLD). Uma extensão de bonde para Rieselfeld abriu em 1997, um ano após as primeiras famílias se instalarem, e quando havia apenas cem habitantes. A presença de três estações de bonde permitiu o crescimento urbano envolver-se em torno dos ferroviários. Com intervalos de pico de sete minutos, os moradores podem chegar ao centro de Freiburg em dez minutos.

Rieselfeld, também, é conhecida por seu ambiente de vida “livre de barreiras”, marcada por elevada permeabilidade e conectividade em

Tabela 4. Atributos do DOT Ecológico do Distrito de Rieselfeld.

Ambiente Construído	Transporte Ecológico		Urbanismo Ecológico	
	Infraestrutura	Programas e Políticas	Energia	Espaço Aberto, Água e Águas Pluviais
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área Industrial Degradada</li> <li>- Contígua à margem da Cidade</li> <li>- Antigo campo de lixiviação de águas residuais, servindo como cinturão verde</li> <li>- Compacto</li> <li>- <i>Densidade mais elevada ao longo da linha do bonde</i></li> <li>- <i>90% de edifícios multifamiliares</i></li> <li>- <i>cinco andares</i></li> <li>- Uso misto com varejo no térreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DOT: rua principal é corredor de bonde de dois terços de milha</li> <li>- Bonde: três paradas no Distrito               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Avanço de pico de sete minutos</i></li> <li>- <i>15-vinte min para o Centro</i></li> </ul> </li> <li>- Avenida Extensa e de caminhos para pedestres, acesso ao centro da Cidade via caminhos de Avenida separada</li> <li>- Compartilhamento de carro</li> <li>- Vida "livre de barreira", alta permeabilidade/conectividade</li> <li>- Sistema de tráfego com espaço compartilhado não controlado:</li> <li>- Ruas de lazer compartilhado, crianças têm prioridade</li> <li>- Nenhum sinal de parar, produção de direito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prioridade p/ pedestres e bicicletas</li> <li>- Tráfego de carro limitado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>velocidade máxima de tráfego 30kph</i></li> <li>- <i>tráfego calmo e ruas estreitas</i></li> <li>- <i>layout de grade evita cortar o tráfego</i></li> </ul> </li> <li>- Estacionamento/armazenamento de bicicleta conveniente</li> <li>- Facilidades para estacionar e passear</li> <li>- Proporção de estacionamento: 1:1 em garagens subterrâneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solar Ativa e Passiva (arquitetura/orientação e PV)</li> <li>- Construção de baixa energia</li> <li>- Aquecimento do Distrito</li> <li>- Usina de Energia e Calor Combinada (co-geração)</li> <li>- Medidas para economizar energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema da Gerenciamento de Águas Pluviais:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>coleta de água de chuva</i></li> <li>- <i>superfícies permeáveis máximas</i></li> <li>- <i>purificar escoamento através de filtração de solo</i></li> </ul> </li> <li>- Espaço Aberto Ample               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Pátios Internos</i></li> <li>- <i>Parques</i></li> <li>- <i>Playgrounds</i></li> <li>- <i>Meio Verde</i></li> <li>- <i>Fronteiras da natureza de grandes dimensões com trilhas para caminhadas</i></li> </ul> </li> </ul>

seu *layout*. Extensas ciclovias e *pedways* (são vias elevadas ou subterrâneas, muitas vezes usadas para ligar arranha-céus uns aos outros, outros edifícios, ou a rua) – ao longo de ruas estreitas que retardam o tráfego, um padrão de grade, e tratamentos preferenciais para bondes, ônibus, pedestres, e bicicletas em cruzamentos – promoveram a mobilidade sustentável. O distrito adotou um sistema de tráfego de “espaço compartilhado” não controlado que fixa a velocidade máxima dos carros em 30 kph e inclui muitas ruas de lazer compartilhado, que dão prioridade às crianças. Na falta de sinais de parada, um sistema de produção de direito é usado nos cruzamentos. Além disso, vida ativa e de aptidão física são promovidos por uma rede de sistema de parques, *playgrounds*, e uma reserva natural que envolve a comunidade.

#### Vauban

Situada em quarenta hectares de terra antigamente usada como quartel militar e com cinco mil habitantes, Vauban é, sem dúvida, um dos lugares mais verdes do mundo. A comunidade é o produto de um processo altamente participativo de base. Um número de ativistas, sentindo que a mobilidade e os padrões de energia aplicados em Reiselfeld foram insuficientes, exigiram que fosse construído um distrito de energia ultra-baixa livre de carro. Logo em seguida, Vauban nasceu. Os primeiros habitantes formaram uma cooperativa e ocuparam o antigo quartel do exército. Muitos ainda moram lá hoje.

Os atributos do DOT Ecológico de Vauban estão resumidos na Tabela 5. O distrito apresenta um dos maiores desenvolvimentos de casa passivo e uma aldeia de energia solar zero. A usina de co-geração de Vauban é alimentada por uma fonte renovável de restos de lascas de Madeira. Também existem 89 sistemas fotovoltaicos por todo o desenvolvimento. Devido aos seus padrões ambiciosos de energia, o distrito tem um desempenho 90% melhor do que a construção convencional em termos de uso de energia (SIELG, 2010). A usina combinada de calor e energia funciona com 90% de eficiência em comparação com uma usina de energia convencional. Adicionalmente, todas as casas atendem e muitas excedem o padrão de energia de 65 kWh/ano de Freiburg (incluindo as inúmeras casas de energia zero de Vauban e as casas

Tabela 5. Atributos do DOT Ecológico de Distrito de Vauban.

Ambiente Construído	Transporte Ecológico		Urbanismo Ecológico	
	Infraestrutura	Programas e Políticas	Energia	Espaço Aberto, Água e Águas Pluviais
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo Industrial Degradado: antigo quartel militar</li> <li>- Enchimento</li> <li>- Compacto: 4 andares</li> <li>- Uso misto com Varejo no térreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DOT: Distrito organizado em torno da coluna do bonde</li> <li>- Bonde: três paradas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervalo de pico de sete min.</li> <li>- Para ferroviária regional (futuro)</li> <li>- dois ônibus</li> <li>- dez a 15 minutos p/ o Centro da Cidade por bonde/ônibus/ bicicleta</li> </ul> </li> <li>- Caminhos extensos para bicicletas e pedestres; acesso ao Centro da Cidade via caminhos de bicicleta separados</li> <li>- Rede de caminhos de bicicleta e pedestres fora da rua oferece acesso a todas partes do projeto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estacionamento restrito:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevadas taxas de estacionamento</li> <li>- Estacionamento desagregado</li> <li>- 70% das unidades são "livres de estacionamento"</li> <li>- Acesso a estacionamento em 2 garagens compartilhadas na periferia</li> </ul> </li> <li>- Autorrestrições:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30kph na rua principal</li> <li>- Acesso limitado com velocidades muito lentas 5kph</li> <li>- Layout da rua permite muito pouca circulação de carro</li> </ul> </li> <li>- Prioridade de bicicleta:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- estacionamento de bicicleta coberto e seguro dentro de dois minutos de cada residência</li> </ul> </li> <li>- Compartilhamento de carro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edifício de energia baixa                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 65kWh/m<sup>2</sup>/ano padrão, voluntário: 55kWh/m<sup>2</sup>/ano; Casa passiva: 15 kWh/m<sup>2</sup>/ano</li> </ul> </li> <li>- Aquecimento do Distrito</li> <li>- Lascas de lenha queimadas</li> <li>- Estação de energia e Calor combinado oferece toda energia</li> <li>- Solar - sistemas de 89 fotovoltaicos</li> <li>- Aldeia Solar de energia zero</li> <li>- Um dos maiores desenvolvimentos de casa passiva na Alemanha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas biopantanosas, sistema de calha de canais abertos</li> <li>- Coleta de Água da chuva</li> <li>- Espaço Aberto amplo e superfícies permeáveis</li> <li>- Filtração de água da chuva</li> <li>- Manter cobertura de árvore existente</li> <li>- Biótopo adjacente a riacho</li> <li>- Telhados Ecológicos</li> </ul>



passivas com energia solar que realmente produzem mais energia do que elas usam).

Além de seu projeto ecológico, Vauban é amplamente conhecida por sua vida restrita de carro (em contraste com Rieselfeld, que tem uma média de 1,1 áreas de parque por unidade habitacional). A maior parte das ruas de Vauban proíbe carros e a maior parte das unidades habitacionais não tem entrada de acesso ou garagem (NOBIS e WELSCH, 2003). Os carros na rua principal ficam restritos a uma velocidade de 30 kph e todas as outras ruas são planejadas para viagens de velocidade muito baixa (5 kph). Vauban foi planejada de forma que todos os habitantes vivam dentro de dois minutos de um quiosque de compartilhamento de bicicleta coberto e a cinco minutos de um bonde.

Com o distrito organizado em torno de uma espinha dorsal de bondes, que está situada na paisagem urbana e a sete minutos do avanço do pico, o transporte público tem certa onipresença em Vauban.

Os planejadores de Vauban asseguraram que o impacto ambiental de estacionamentos era limitado. Todo estacionamento é separado do preço das unidades, e as taxas para comprar uma vaga são muito elevadas em €17,500/vaga. Setenta por cento das unidades habitacionais são “livres de estacionamentos” e o pouco estacionamento que existe é situado em duas garagens compartilhadas na periferia da cidade.

### Impactos da Mobilidade

A recompensa ambiental das políticas de Rieselfeld e Vauban são refletidas nas estatísticas. Ambos os distritos têm baixo uso e propriedade de carro. Conforme demonstrado na Tabela 6, os habitantes de Rieselfeld possuem menos carros e usam o transporte coletivo mais do que o habitante típico de Freiburg. Noventa por cento de seus habitantes compram um passe mensal de transporte coletivo. Estatística sobre viagem dos habitantes foi levantada, na última vez, em 2003, antes da abertura do bonde, e é difícil oferecer um relato atualizado das experiências de Vauban.

Tabela 6. Estatísticas de Propriedade de Carros e de Modalidade Dividida.

Modalidade de Viagem	Rieselfeld (1999)*	Vauban (2003)**	Freiburg (1999)***			Região: Baden-Württemberg
A pé	16%	28% de domicílios que possuem carro 33% de domicílios livres de carro	23%			
Bicicleta	28%	40% de domicílios que possuem carros 51% de domicílios livres de carro	27%			
Transporte Público	25%	4-11% (antes do início do serviço de bonde)	18%			
Carro	31%	28% de domicílios que possuem carro 2% dos domicílios livres de carro	Car	26%	32%	
			Carpool	6%		
Propriedade de Carro por mil habitantes (2008)	337	222	431			634

Fonte: \* Broaddus (2009) \*\* Nobis e Welsch (2003). \*\*\* Schick (2009)

Porém, outros indicadores sugerem que Vauban tem um uso de carro muito baixo. Somente 2,2 de cada dez habitantes de Vauban possuem carro (em comparação com 4,3 para Freiburg como um todo, e 3,4 para Rieselfeld). Também, 57% dos habitantes adultos de Vauban venderam um carro ao se mudarem para o distrito (Escritório de Sustentabilidade, Cidade de Freiburg). É notável que a baixa propriedade de carro foi registrada em Vauban antes de sua linha de bonde abrir. Isso, muito provavelmente, refletiu nas influências da “autoescolha”, isto é, a ética livre de carros, dos novos habitantes. Porém, outros fatores pesaram também, incluindo a promoção proativa de outras modalidades, o estabelecimento do passe de transporte universal livre para alguns domicílios, e a disponibilidade de compartilhamento de carro convenientemente localizada. Embora dados recentes divididos por modalidade não estejam disponíveis, a visão de consenso é que o uso de transporte público substituiu muitas viagens de bicicleta e a pé (SIEGL, 2010). A maior parte dos habitantes de Vauban compra um passe de trânsito, mensalmente, e a metade compra um Passe Ferroviário Nacional Alemão. Além disso, 75% dos domicílios livres de carro compram o passe ferroviário nacional, em comparação com 10% dos alemães em todo o país (NOBIS e WELSCH, 2003).

## Conclusão

Os DOT Ecológicos oferecem uma forma de urbanismo e mobilidade que poderiam trazer benefícios ambientais significativos. Eles enfatizam o pedestre, o ciclismo, e a infraestrutura de transporte público sobre a automobilidade. Eles mesclam usos do solo que não somente aproximam os destinos; mas, também, criam uma vida de rua ativa, vibrante, e espaços interiores, infundindo um sentimento de segurança. E, por meios de projetos de construção e de sistemas de gerenciamento de recursos, eles abraçam o desperdício mínimo, emissões baixas, e, no limite do possível, a autossuficiência de energia.

As experiências de caso examinadas neste trabalho enfatizam os benefícios potenciais do DOT Ecológico. Embora outros lugares da Suécia (por exemplo, Mälmo) e Alemanha (por exemplo, Kronsberg distrito de

Hannover) tenham feito progressos na promoção do urbanismo ecológico e desenvolvimento de trânsito amigável, lugares como Hammarby Sjöstad, Rieselfeld, e Vauban integraram, com sucesso, ambos os elementos em seus projetos comunitários. Talvez a versão mais ambiciosa do DOT Ecológico está, agora, tomando forma nos desertos dos Emirados Árabes Unidos – Cidade de Masdar, fora de Abu Dhabi. Além de estar livre de carro e entrelaçada por ferrovia ao nível de superfície e transporte rápido pessoal (PRT); e transporte rápido de mercadorias (FRT) abaixo do solo, a cidade de Masdar deverá ficar, totalmente, autossuficiente de energia, graças a um parque solar maciço à beira do projeto. Adicionalmente, todo resíduo orgânico deve ser convertido em biomassa, todos os materiais de construção estão sendo reciclados; e, no longo prazo, o projeto deve-se tornar totalmente neutro de carbono. Outras comunidades não devem, necessariamente, buscar replicar as práticas específicas desses lugares; mas, antes, adaptar princípios dos DOT Ecológicos às circunstâncias e restrições locais.

Ir além da retórica para a realidade dos DOT Ecológicos levará tempo, dinheiro e liderança política. As forças estruturais embutidas que trabalham contra o projeto de distritos seguros, conservador dos recursos, e amigo do pedestre em torno das estações de transporte público são imensas, especialmente em países como os Estados Unidos. As barreiras são mais suscetíveis de virem abaixo através do incentivo dos exemplos do mundo real, como os analisados neste trabalho.

Uma maneira sensata de ajudar a financiar os DOT Ecológicos é através de mecanismos de captação de recursos. O grau em que os DOT Ecológicos criam benefícios é refletido nos preços da terra, conforme experimentado em Hammarby Sjöstad. Na verdade, a venda de terra foi o meio principal, através da qual os primeiros sistemas ferroviários foram financiados nos Estados Unidos e em boa parte da Europa (BERNICK e CERVERO, 1997). Hoje, Hong Kong capta recursos acrescentados a partir dos investimentos ferroviários para ajudar a financiar, não somente a infraestrutura de transporte; mas, também, a blindagem da comunidade do entorno, incluindo os espaços abertos, calçadas, e corredores verdes (CERVERO e MURAKAMI, 2009).

Os críticos estão aptos para rotular DOT Ecológico como “engenharia social”. Na verdade, muitas das pessoas que vivem nos subúrbios dos Estados Unidos são “engendrados” – forçados a dirigir para chegar de qualquer lugar para qualquer lugar, um resultado de padrões de uso do solo segregado e de baixa densidade. Os DOT Ecológicos fornecem aos consumidores mais opções sobre onde morar e como viajar. Maiores opções e variedade constituem uma coisa boa, especialmente dada a composição dos agregados familiares cada vez mais diversos e plurais na América e em outras sociedades afluentes. Suspeita-se que, dada a oportunidade, mais e mais domicílios da classe média optarão por DOT Ecológicos, por motivos de estilo de vida.

## Referências

Beatley, T. 2000. *Green Urbanism: Learning from European Cities*. (Urbanismo Ecológico: Aprendendo através das Cidades Européias) Washington, D.C.: Island Press.

Bernick, M. e Cervero, R. 1997. *Transit Villages in the 21st Century*. (Aldeias de Trânsito no Século vinte Um) Nova Iorque: McGraw-Hill.

Bertolini, L. 1996. Nodes and places: Complexities of Railway Station Redevelopment. *European Planning Studies*, Vol. 4, No. 3, pp. 331-345. (Nodos e lugares: As Complexidades do Re-desenvolvimento da Estação Ferroviária. Estudos do Planejamento Europeu, Vol. 4, Nº 3, pp. 331-345.

Broadus, A. 2009. A Tale of Two Eco-Suburbs in Freiburg, Germany: Parking Provisions and Car Use. *Transportation Research Record* (forthcoming). (Uma Estória de Dois Eco-Subúrbio em Freiburg, Alemanha: Provisões de Estacionamento e Uso de Carro. Registro de Pesquisa de Transporte) (Prestes a ser publicado)

Center for TOD, *TOD 101*. 2008. (Centro para DOT, DOT 101, 2008). Washington, D.C.: Federal Transit Administration (Administração Federal do Trânsito).

Cerfontaine, C. 2007. *The Vauban district in Freiburg in Brisgau: living in a holiday destination*. PTI September / October, pp. 30-33. (O Distrito de Vauban em Freiburg em Brisgau: vivendo um destino de férias. PTI Setembro/Outubro, pp.30-33).

Cervero, R. 1998. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. (A Metrópole do Trânsito: Um Inquérito Global). Washington, D.C.: Island Press.

Cervero, R. 2007. Transit Oriented Development's Ridership Bonus: A Product of Self Selection and Public Policies, *Environment and Planning A*, 39: 2068-2085. (Bônus pelo Número de Passageiros do Desenvolvimento Orientado para o Trânsito: Um Produto de auto-Seleção e Políticas Públicas, Ambiente e Planejamento A, 39:2068-2085).

Cervero, R. 2008. Transit-Oriented Development in America: Strategies, Issues, Policy Directions. *New Urbanism and Beyond: Designing Cities for the Future*, T. Haas, ed. New York: Rizzoli, pp. 124-129. (Desenvolvimento Orientado para o Trânsito na América: Estratégias, Questões, Direções de Políticas. Novo Urbanismo e além: Projetando Cidades para o Futuro, T. Haas, ed. Nova Iorque: Rizzoli, pp.124-129).

Cervero, R., Golub, A., e Nee, B. 2007. City CarShare: Longer-Term Travel-Demand and Car Ownership Impacts, *Transportation Research Record*, 199: 70-80. (Compartilhamento de Carro na Cidade: Demanda de Viagem de Longo Prazo e Impactos de Propriedade de Veículos, Registro de Pesquisa de Transporte, 199:70-80).

Cervero, R. and Murakami, J. 2009. Rail + Property Development in Hong Kong: Experiences and Extensions, *Urban Studies*, Vol. 46, No. 10, pp. 2019-2043.

Cervero, R., Adkins, A., e Sullivan, C. 2010. Are Suburban TODs Overparked? *Journal of Public Transportation*, Vol. 13, No. 2, 2010, pp. 47-70. (Estão os DOTs Suburbanos super estacionados? *Jornal de Transporte Público*, Vol. 13, 2, 2010, pp. 47-70).

Daisa, J. 2004. Traffic, Parking, and Transit Oriented Development. *The New Transit Town: Best Practices in Transit-Oriented Development*, Dittmar, H. and Ohland, G., eds. Washington, DC: Island Press, pp. 114-129. (Tráfego, Estacionamento, e Desenvolvimento Orientado para o Trânsito. A Cidade do Trânsito Novo: Melhores Práticas no Desenvolvimento Orientado para o Trânsito, Dittmar, H. e Ohland, G., eds. Washington, DC: Island Press, pp. 114-129).

Ewing, R. e Cervero, R. 2010. The Built Environment and Travel: A Meta-Analysis. *Journal of the American Planning Association*. (O ambiente Construído e a Viagem: Uma Meta-Análise. *Jornal da Associação Americana de Planejamento*).

FWTM (Management and Marketing), City of Freiburg. *Quartier Vauban: A Guided Tour*. FWTM (Gerenciamento e Marketing), Cidade de Freiburg. Quartier Vauban: uma Tournê Guiada.

Grontmij, AB. 2008. Report summary (Sumário de Relatório) -Follow up of environmental impact in Hammarby Sjöstad. Stockholm. (Acompanhamento do impacto ambiental em Hammarby Sjöstad. Suécia).

Melia, S. 2007. *On the Road to Sustainability: Transportation and Car-free Living in Freiburg*. Faculty of the Built Environment, UWE Bristol. (Na Estrada da sustentabilidade: Transporte e Vida Livre de Carro em Freiburg. Faculdade do Meio Ambiente Construído, UWE Bristol).

Newman, P., Beatley, T. e Boyer, H. 2009. *Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Change*. (Cidades Resilientes: Respondendo ao Pico do Petróleo e Mudança Climática). Washington, D.C.: Island Press.

Nobis, C. e Welsch, J. 2003. Mobility management at district level: The impact of ar-reduced districts on mobility behavior. 7th European Conference on Mobility Management, Karlstad, Sweden, May. (Gerenciamento da Mobilidade ao nível de distrito: O impacto de distritos reduzidos sobre o comportamento de mobilidade. 7ª conferência Européia sobre Gerenciamento da Mobilidade, Karlstad, Suécia, Maio).

Renne, J. 2009. From transit-adjacent to transit-oriented development. *Local Environment*, Vol. 14, No. 1, pp. 1-15. (Do desenvolvimento de trânsito adjacente para desenvolvimento de trânsito orientado. Ambiente Local, Vol.14, Nº 1, pp. 1-15).

Rieselfeld Projekt Group. 2007. The new district of Rieselfeld. City of Freiburg in Breisgau. (O novo distrito de Rieselfeld. Cidade de Freiburg em Breisgau).

Rietveld, P. 2000. Non-motorized modes in transport systems: A multi-modal chain perspective for The Netherlands. *Transportation Research D* 5:31–36. (Modos não motorizados nos sistemas de transporte: Uma perspectiva de cadeia multimodal para os Países Baixos. Pesquisa de Transporte D 5:31-36).

Rietveld P, Daniel V. 2004. Determinants of bicycle use: Do municipal policies matter? *Transportation Research A* 39:531–550. (Determinantes do uso da bicicleta: As políticas municipais importam? Pesquisa de Transporte A 39:531-550).



Scheurer, J. 2001. *Urban Ecology, Innovations in Housing Policy and the Future of Cities: Towards Sustainability in Neighbourhood Communities*. Freemantle, Australia: Murdoch University, Institute for Sustainability and Technology Policy. (Ecologia Urbana, Inovações na Política Habitacional e o Futuro das Cidades: Rumo à Sustentabilidade nas Comunidades dos Bairros. Freemantle, Austrália: Universidade de Murdoch, Instituto para Sustentabilidade e Política de Tecnologia).

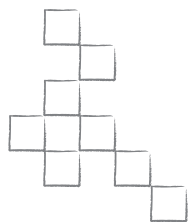
Schick, P. 2009. Urban development and transportation planning in Freiburg im Breisgau. Freiburg: unpublished report. (Desenvolvimento urbano e planejamento de transporte em Freiburg em Breisgau. Freiburg: relatório não publicado).

Siegl, K. 2010. The new district of Freiburg-Rieselfeld: a case study of successful, sustainable urban development. Freiburg in Breisgau. (O novo distrito de Freiburg-Rieselfeld: um estudo de caso de desenvolvimento urbano sustentável bem sucedido. Freiburg em Breisgau).

Sustainability Office, City of Freiburg. 2009. *Freiburg: Green City*. Freiburg im Breisgau. (Escritório de Sustentabilidade, Cidade de Freiburg. 2009. Freiburg: Cidade Verde. Freiburg em Breisgau).

U.S. Environmental Protection Agency. 2010. Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2008. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, EPA 430-R-10-006. (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos. 2010. Inventário das Emissões de Gás de Estufa e Sumidouros: 1990-2008. Washington, D.C.: Agência de proteção Ambiental dos Estados Unidos, EPA 430-R-10-006).





## Era Pós-Automóvel: os caminhos para este sonho

Nazareno Stanislau Affonso

**Nazareno Stanislau Affonso** Arquiteto Urbanista e mestre em Estruturas Ambientais Urbanas é o diretor do Instituto da Mobilidade Sustentável - RUAVIVA, coordenador de Relações Institucionais do Escritório da Associação Nacional de Transporte Público, membro da Coordenação do Fórum Nacional de Reforma Urbana, representando a ANTP e o Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte Público de Qualidade para Todos, conselheiro e membro da Executiva do Conselho das Cidades pela ANTP.

Quem nasceu nos últimos cinquenta anos conhece o automóvel desde criança e tem a sensação de que essa máquina formidável será, para sempre, o centro da política de mobilidade.

Porém, como já se disse, “para sempre” é muito tempo. Além do mais, a história ensina que mesmo os sistemas aparentemente mais sólidos não são eternos e, cedo ou tarde, acabam superados. Ainda mais quando se tem em conta que a era do automóvel vem deixando atrás de si um triste legado de destruição, cada vez menos tolerado.

“Qual a mais equivocada invenção do século 20? A resposta clara, líquida e insofismável haverá de ser: o automóvel” – escreveu o jornalista Roberto Pompeu de Toledo ao iniciar seu artigo “Subsídios para

a reforma do mundo” na revista *Veja*, de 20 de novembro de 2002. Ele continuava: “Enumerar os males do automóvel, tal qual hoje entope as ruas e estradas do planeta, será talvez ocioso, mas... trata-se de uma geringonça que, nas ruas, ocupa de 10 metros quadrados para mais e que transporta, na maioria das vezes, uma só pessoa!... tumultua as cidades e acaba com os nervos. O automóvel, não bastasse isso, pôs-se em posição tão central na economia do planeta que até guerras se travam para que nada perturbe seu sossego. Agora mesmo, o petróleo, seu alimento, é citado como a razão oculta da volúpia americana em guerrear contra o Iraque. Enfim, se nada do exposto convence, o automóvel polui e mata”.

O jornalista, além de ter resumido muito bem algo tão óbvio, reage fortemente ao vírus da cultura automobilística que contamina planeta: sugere a eliminação total do carro, pois propõe esteiras rolantes, nas quais se viajaria a pé, sentado ou mesmo deitado.

Conclusões da Conferência das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (Habita II) e, também, tópicos da Agenda Rio 92 apontam nesse sentido, ao se comprometerem com a construção de cidades sustentáveis.

Significa que é possível sonhar com uma era pós-automóvel, cabendo perguntar: há indícios que já prenunciam esse novo tempo? É possível fazer algo para que esse processo seja acelerado?

Como se reconhecerá que esse futuro pode estar chegando?

## O Urbanismo do Automóvel: a cidade que conhecemos

A era do automóvel começou ainda no final do século XIX, com a busca por dotar as carroças de algum tipo de força de tração própria. Nessa tentativa, saiu-se vitoriosa a tecnologia do motor a explosão interna, rapidamente aprimorada nos primeiros anos do século XX.

Naqueles primórdios, produzidos quase que artesanalmente, os automóveis atendiam às pessoas de elevadíssimo poder aquisitivo. Só depois é que foram encontrados os meios para democratizar (se é que se pode dizer assim) e depois “mundializar” esse modo de transporte.

Foi com modelo T, de Ford, que os automóveis passaram a ser fabricados em série, aos milhões, a um preço plausível para a classe média, e começaram a alterar drasticamente a morfologia e também a velocidade e os índices de poluição atmosférica e sonora das cidades.

O automóvel criou um modo de vida. Na verdade, criou uma cidade para ele, erigindo-se no único transporte universal que permitia o direito a essa cidade. Do ponto de vista prático, conseguiu fazer com que cada vez mais as pessoas (mas, nunca, todos) dependessem dele para suas necessidades diárias de deslocamento.

A cultura do automóvel é de tamanha eficácia que cria em cada cidadão a ilusão de que é possível mudar sua vida se tiver um carro e de que a produção de carros é o principal dinamizador da economia.

Será que isso poderia mesmo ser verdade? Será que se precisa de mais automóveis nas ruas congestionadas? E maior volume de contaminação do ar? E maiores níveis de estresse? E mais ruído?

## Questionando a Cultura Automobilística

Num certo sentido, indícios do que será a era pós-automóvel já estão se desenhando. Um deles é o despertar de consciências para o quanto pernicioso tem sido a existência desregrada do carro como meio de transporte.

Por enquanto, os críticos (e que não sejam confundidos com destrutores) do automóvel são essencialmente urbanistas, administradores públicos, jornalistas, pensadores e também profissionais e pesquisadores, incluindo os da área de saúde, em especial, gente que se confronta diariamente com os resultados da violência no trânsito ou que prestam atendimento a pessoas com problemas respiratórios causados pela poluição resultante do funcionamento de um número desmedido de motores.

Há também uma parcela ainda pequena de cidadãos comuns, de todas as idades e origens sociais, que, mesmo reconhecendo a fragilidade do sistema de transporte coletivo, não usam carros, optando por mais qualidade em suas vidas.

É bem verdade que, fora disso, reina ainda o não questionamento.

O carro é visto como símbolo de status e como algo natural e essencial como o sol, o céu, o ar..., como se a maioria dos brasileiros fossem contaminados pelo vírus da cultura automobilística.

Mesmo entre estudiosos e até no meio de ambientalistas, caprichosamente, o automóvel se aninha como o beneficiário da busca das soluções. Para muitos, a questão é simples: como tornar o automóvel um pouco menos ameaçador, sem retirá-lo do centro da cena?

## Para quê um Carro do Futuro com a mesma Essência do Automóvel do Século XX?

A posição privilegiada do automóvel foi conquistada às custas de recursos abundantes, aplicados numa imensa, contínua, multifacetada e universal campanha de marketing, que vem sendo desenvolvida ininterruptamente desde o início do Século XX, prosseguindo no nosso século de forma renovada e, mais recentemente, ajustada aos temas dos novos paradigmas de sustentabilidade do planeta.

Pode-se ver um pouco disso no comentário do mais eminente ambientalista e questionador do paradigma da globalização, *Fritjof Capra*, quando informa que muitos ecologistas defendem o conceito dos hipercarros, explicando tratarem-se de veículos “extremamente leves, que pesam de duas a três vezes menos que o carro de aço, têm alta eficiência aerodinâmica e vencem a resistência do ar com muito mais facilidade que os carros convencionais”.

Tais hipercarros são impulsionados por um sistema híbrido, que combina um motor elétrico com um motor a combustível líquido, e, mais do que isso, que constituem miniusinas, de forma que, ao rodarem ao longo de um dia, geram energia suficiente para abastecer, também, a casa de seu proprietário, eliminando, ou, pelo menos, diminuindo a necessidade de construção de um número maior de usinas termoeletricas.

Outra vantagem do hipercarro estaria no fato de ser produzido com novos compostos de fibra, “que não apenas são ultraleves como extraordinariamente fortes (...) capazes de absorver cinco vezes mais energia por unidade peso do que aço. Evidentemente, trata-se de um importante fator de segurança, que se torna ainda mais relevante quan-

do se entende que serão projetados para dissipar energia das colisões com ajuda de tecnologias copiadas dos carros de corrida, que também serão ultraleves e extremamente seguros”.

Como se vê, há regozijo com o fato de os “hipercarros”, ademais de protegerem seus próprios ocupantes, poderem também ser menos perigosos para os passageiros dos automóveis com os quais eventualmente colida. Contudo, não se faz qualquer consideração quanto à incolumidade das pessoas, na hipótese de serem atropeladas por um desses veículos fantásticos. E, também, não se avança em questões como a apropriação individual abusiva do espaço público e coletivo nem na forma como o usuário efetivamente disporá do veículo.

Muitas das propriedades positivas atribuídas ao hipercarro caberiam bem em veículos coletivos – ônibus, carros de metrô –, ou mesmo veículos individuais concebidos de forma essencialmente diferente dos automóveis atuais: veículo de transporte com tais qualidades e dispositivos que impeçam o motorista, mesmo que queira, de utilizá-lo irresponsavelmente nas ruas ou para descarregar sua agressividade.

## Reduzir as Potencialidades Destrutivas do Carro Individual

Sonhar com uma era pós-automóvel é ter em mente uma efetiva redução das potencialidades destrutivas do automóvel sobre o ser humano e sobre o espaço público da cidade.

Isso somente será alcançado com medidas que circunscrevam a produção de carros a unidades compactas, energeticamente eficientes e ambientalmente limpas – ou seja, veículos que ocupem pouco espaço, utilizem um mínimo de materiais, disponham de motores de excelente rendimento, silenciosos e não poluentes, e, ainda por cima, que se desloquem a não mais do que 50 km por hora.

Por sua vez, os veículos para fazerem os deslocamentos interurbanos, além de não precisarem rodar a velocidades acima de 120 km, devem ser munidos de aparelhos que regulem, automaticamente, sua velocidade tão logo ingressem em áreas urbanas, forçando-os a manterem a velocidade máxima de 50 km por hora.

Esse novo automóvel será uma máquina civilizada de transportar pessoas e permitirá a democratização o uso da via pública, protegendo os seres humanos no seu direito de ir e vir.

Em áreas mais adensadas, como os centros das cidades, será preciso restringir o número de veículos. Quanto a isso, já se tem pensado em “carros de aluguel” — não como táxis, mas veículos que possam ser utilizados no estilo *self service*, em complemento a um bom sistema de transporte coletivo, vias para bicicletas e pedestres devidamente sinalizadas, iluminadas e com pisos adequados para permitir a convivência com pessoas de mobilidade reduzida.

## Políticas de Desestímulo e Restrição ao Automóvel.

Na preparação da era pós-automóvel, a lógica do financiamento dos sistemas de deslocamentos nas cidades tem que ser outra e o planejamento deve considerar a mobilidade para todos com qualidade de vida.

Um modelo que pode ser mencionado como exemplo é o Plano de Deslocamento Urbano, desenvolvido e aplicado na França – em especial em Paris e Estrasburgo --, que tem como base a inversão da lógica dos financiamentos do Estado para a mobilidade de cidadãos: em vez de recursos para projetos específicos de transporte, são financiados programas que priorizem o transporte público, desenvolvam políticas efetivas de desestímulo ou restrição explícita ao uso do automóvel (pedágio urbano, forte taxação dos estacionamentos em regiões congestionadas e instituição de medidas que confirmam qualidade e segurança aos deslocamentos de bicicletas e de pedestres).

Singapura mantém pedágio urbano permanente, com tarifas que variam de acordo com a hora do dia e são bastante pesadas em horários de pico.

O pedágio de Londres começou a ser operacionalizado, com êxito, em fevereiro de 2003 e tem a perspectiva de arrecadar cerca de 130 milhões de libras anualmente – algo em torno de setecentos milhões de reais – que serão aplicados em melhorias do transporte público.

O município de São Paulo adotou o rodízio diário de veículos na região central da cidade com base na numeração das placas.



Há ainda o projeto implementado em Bogotá, onde a gasolina foi sobre-taxada em 20% e metade do que é auferido com esse tributo vem sendo destinada à expansão do transporte público – incluindo a implantação do Transmilenio – e a outra metade está sendo aplicada em melhorias para vias públicas para os bairros pobres, sendo a acessibilidade de bicicletas e pedestres incluídas nos investimentos de renovação urbana da cidade. Essa política de investimento tem o compromisso de fazer com que em 2015 os automóveis não circulem nos horários de pico em toda a cidade.

Pesquisas hoje disponíveis, referentes a cidades brasileiras, mostram que nas vias em que circulam o transporte coletivo, o espaço destinado para os ônibus varia de dez a 30% do total – chegando ao valor máximo apenas em Curitiba e Porto Alegre, que, efetivamente, têm políticas públicas municipais de favorecimento dos corredores de transporte público sobre pneus.

A cidade de São Paulo já utiliza e vai ampliar o emprego de corredores monitorados eletronicamente. Em algumas avenidas, o controle das faixas de ônibus está sendo feito por uma barreira virtual: as faixas exclusivas para o transporte coletivo terão vigilância exercida por detectores de invasão.

A engenharia também já apresentou seus recursos para a construção da era pós-automóvel, sobretudo com técnicas de moderação do tráfego, baseadas na inserção de obstáculos físicos para impedir o fluxo desregrado de veículos, de modo a obter velocidades menores e maior segurança para pedestres e ciclistas, principalmente em áreas residenciais e de grande fluxo de pedestres.

## Evidenciar os Custos Reais do Uso do Automóvel

Com o Código de Trânsito Brasileiro e outras normas, está aberta a possibilidade para que sejam aprimoradas, aprofundadas e ganhem efetividade de políticas públicas que obriguem o conjunto dos proprietários a manterem seus veículos bem cuidados, sob o ponto de vista dos itens de segurança e ambientais, pagando por isso.

Hoje, quem tem e utiliza um automóvel precisa pagar a real ma-

nutenção do veículo para que esteja em perfeitas condições de uso, com peças e serviços adequados, com todas as obrigações legais e fiscais quitadas, sem contar a proteção de seguros e sistemas antirroubo, além de combustível, lubrificantes, pneus e estacionamento.

Seguramente, é didático levar o proprietário do automóvel a conhecer o peso econômico da escolha por uma forma de deslocamento, em muitos sentidos privilegiada.

O uso do automóvel desobriga seu dono de submeter-se à disciplina coletiva e a horários e linhas fixas. Mas, por outro lado, exige que seja mantida continuamente disponível uma infraestrutura pública custosa e em grande medida ociosa e, portanto, luxuosamente cara, sobretudo para os padrões de países em desenvolvimento – e isso precisa ser convenientemente ressarcido.

Os subsídios embutidos na constituição e manutenção do sistema viário que dá suporte ao automóvel, por serem de natureza indireta, mudaram, na prática, a Constituição Brasileira, que outorga essencialidade ao serviço de transporte público para tornar bem essencial a via do automóvel.

Também, há os subsídios diretos, sob a forma de isenção de impostos e outras facilidades para as fábricas de veículos automotores, concedidos geralmente com a alegação de que estimulam a economia, geram empregos e aumentam a arrecadação.

E, além de tudo isso, é preciso ter em conta os custos resultantes da violência do trânsito – de pelo menos R\$ 5,2 bilhões por ano –, e dos valores que terão de ser investidos para que se possa voltar a ter as mesmas condições do ar existentes antes do automóvel.

Todos esses fatores de custo, segundo alguns analistas, uma vez agregados ao preço final, poderiam fazer com que cada carro custasse até cinco vezes mais, inviabilizando-o como bem de consumo de larga utilização.

Aceita essa análise, e colocando a questão sob outra ótica, perceberemos que a sociedade – quem tem e quem não tem carro -- acaba arcando com até 80% do preço de cada automóvel, embora apenas os proprietários fruam os benefícios decorrentes do uso desses veículos.

A questão é um tanto mais grave quando verificamos que, no Brasil,

menos de 20% dos deslocamentos são feitos regularmente com automóvel próprio.

Definitivamente, não é justo que ruas, avenidas, viadutos, túneis (alguns exclusivos) e outros espaços viários que os veículos utilizam, sejam constituídos e mantidos com recursos públicos, que poderiam estar sendo empregados no aprimoramento do transporte coletivo, das vias para bicicletas e pedestres.

## Descrevendo o Sonho de uma Era Pós-Automóvel

A era pós-automóvel não significará o fim do veículo individual, mas, seguramente, o fim de sua hegemonia e o início de uma relação de convivência com os pedestres, ciclistas e com o transporte público onde o carro será uma forma de complemento a um sistema estrutural metroferroviário e de corredores de ônibus.

Ficará evidente que a era pós-automóvel estará próxima, quando qualquer pessoa, e principalmente crianças, velhos e portadores de deficiência, os seres humanos mais frágeis possam ter direito a mover-se seguro, na cidade, andando pelas ruas, pedalando tranquilamente rumo ao trabalho ou meditando na janela do ônibus, do metrô, ou do trem, todos percebendo, com clareza, que a sociedade é mais tranquila, fraterna e feliz.

A era pós-automóvel priorizará o investimento em um novo centro e reforçará centros de bairros, ao invés de aplicar grandes recursos em obras viárias para “resolver” congestionamentos.

Nesse sonho, o trânsito será cidadão, com ações articuladas entre os diversos níveis de governo.

Teremos um Judiciário comprometido com a cidadania no trânsito, punindo infratores.

O Legislativo, vigilante, cuidará para que o Código de Trânsito Brasileiro não seja desfigurado.

Haverá amplos e permanentes investimentos na área de educação para formar cidadãos que compreendam a importância do respeito e da solidariedade na mobilidade e não simplesmente “motoristas do futuro”.

O Poder Público fiscalizará, eficazmente, as normas de trânsito e balizará suas políticas públicas no ser humano e não nos veículos.

Haverá uma mídia amiga do cidadão, combatendo o infrator.

Os investimentos em obras públicas priorizarão pedestres, bicicletas, transporte coletivo com paz no trânsito.

O sistema viário será democratizado entre os modos coletivos e não motorizados, que prevalecerão sobre o veículo individual.

A sociedade e as empresas, conscientizadas e mobilizadas, atuarão em prol de uma cidadania no trânsito.

As condições para se chegar à era pós-automóvel terá como base uma mobilidade sustentável, propiciando melhoria na qualidade de vida e no mercado para o transporte público, através da efetivação de uma Política Nacional de Mobilidade Sustentável, que conteste os subsídios públicos escondidos e perversos de incentivo ao automóvel e deslocá-lo para o transporte público, as ciclovias e calçadas públicas e para o desenvolvimento das cidades, viabilizando a descentralização das atividades no espaço urbano em direção a um novo urbanismo, onde gestão do uso do solo siga o Estatuto da Cidade e que inclua o cidadão de baixa renda hoje sem acesso aos meios coletivos motorizados por questões econômicas; e se construam espaço e tempos sociais que preservem, defendam e promovam, a qualidade do ambiente natural e o patrimônio histórico, cultural e artístico das cidades e os bairros antigos.

A cidade pós-automóvel viverá, como prioridade e como moderno, o modo a pé de deslocamento, a bicicleta e o transporte coletivo.

Na era pós-automóvel, a mobilidade dará ênfase às relações de deslocamento de forma holística e amplia o conceito de transporte para o de comunicação, através da utilização de novas tecnologias, rompendo com a cultura e a tecnologia das megalópoles e dos megaprojetos, em que tem força prioridade do econômico sobre o social.

Promoverá o desenvolvimento das cidades com qualidade de vida, por de uma mobilidade consciente, sustentável, ecológica, e participativa.

A construção da cidade do pós-automóvel terá de ser feita com o fortalecimento do poder local (municipal), com a conquista dos direitos de cidadania, a radicalização da democracia com ampliação dos

controles, e com a decisão pelos setores populares (orçamento participativo, transparência nas informações, desestatização do Estado).

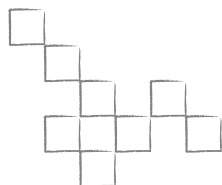
Nesse futuro, romper-se-á com o senso comum ao construir cidades das diferenças em que os variados espaços sociais sejam valorizados, negando, assim, a cidade homogênea e legitimada na forte segregação social e espacial, incorporando a cidade real, rica em vida social e cheia de solidariedade.

Dentre os pressupostos básicos da era pós-automóvel está um novo urbanismo, no qual os conceitos de desenvolvimento sustentável com efetivo compromisso com a vida humana aliam-se a uma realidade em que as cidades caminhem para a descentralização e para serem guiadas pela qualidade de vida, tendo os veículos domesticados para não poluir, matar, e inviabilizar o direito de ir e vir de toda população.

O sonho tem base na sustentabilidade do planeta, nas palavras de *Fritjof Capra* no seu livro *Conexões Ocultas*, no qual deixa transparente o papel e a ética como raça humana: “Todos nós somos membros da raça humana e todos fazemos parte da biosfera global. Somos moradores de *oikos*, da ‘casa Terra’, que é a raiz grega da palavra ‘ecologia’. A característica marcante da ‘casa Terra’ é sua capacidade intrínseca de sustentar a vida. O que é sustentado numa comunidade sustentável não é o crescimento econômico nem o desenvolvimento, mas toda a teia da vida da qual depende, em longo prazo, a nossa própria sobrevivência. A comunidade sustentável é feita, de tal forma, que seus modos de vida, seus negócios, sua economia, suas estruturas físicas e suas tecnologias não opunham à capacidade intrínseca da natureza de sustentar a vida.”



## Forma Urbana e Mobilidade



Fausto Nilo

**Fausto Nilo** Arquiteto e Urbanista é um especialista no desenho e desenvolvimento da cidade, com trabalhos realizados sobre o controle do crescimento urbano, a mobilidade relacionada com uso do solo e, em particular, sobre os problemas das zonas urbanas centrais. Um ícone de sua produção arquitetônica que se transformou numa referência internacional é o Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura.

“A mente toma forma na cidade;  
por sua vez as formas urbanas condicionam a mente”.

*Lewis Mumford em “A Cultura das Cidades”.*

O desempenho das cidades pode ser descrito e avaliado de inúmeras maneiras. Entretanto, ao se aprofundar o conhecimento sobre uma zona urbana ou cidade, também interpretamos os atributos relativos à sua forma, uma vez que a forma urbana é o meio que estabelece a sintaxe entre o ambiente estruturado e seus usuários. Sua eficiência pode influir no bem-estar, na sanidade cívica e na prosperidade dos cidadãos. Por meio da cadeia de estruturas físicas relacionadas com o meio natural os arranjos de urbanização estabelecem caminhos, espaços de convivência e contatos entre as pessoas.

O desenvolvimento espacial da forma urbana cria roteiros hierarquizados pelas combinações entre todos os artefatos formadores de sua arquitetura e pelos fluxos conectores das geografias convenientes, originando-se daí um padrão de mobilidade. É, dessa maneira, que um estabelecimento humano se torna legível, comunicativo e propício ao conforto coletivo cotidiano. Os ajustes dos atributos físicos desse aperfeiçoamento no tempo são projetos permanentes do urbanismo e sempre foram anseios das cidades em sua história.

Invariavelmente, os estudos urbanísticos que refletem a eficácia das formas urbanas, fazem referências às características dessa geografia de oportunidades, alertando para a estruturação dos magnetos urbanísticos calibrados entre si em termos de: complementaridade; distâncias; sinergias; conectividades; imagem; e significação. Desta maneira, os usuários da cidade chegam aos focos convergentes das atividades principais e aos pontos de compartilhamento da vida comunitária.

Por sua vez, o senso de comunidade não tem representação material sem a forma urbana correspondente. Essa forma urbana, também, é representada por estruturas criadas por seres humanos, na busca da estabilidade e em resposta às constantes instabilidades apresentadas pelos processos naturais. Seu processo de estabelecimento se revela, fisicamente, por meio da aglutinação de artefatos (públicos e privados) relacionados com espaços públicos e paisagens naturais em mútuas interferências com vistas ao intercâmbio, onde se dão alterações de valores (financeiramente traduzíveis ou não), economias, custos, benefícios, ganhos e prejuízos. Nessa malha viva de agregação construtiva as pessoas promovem o equilíbrio entre comunidade e privacidade, movimentam-se e realizam sua vida, seus sonhos, contatos e intercâmbios. São essas complexas estruturas que formam as cidades. Por conta disso, elas nunca são iguais e raramente vivem em condição de isolamento. Sempre estão em grupos com outras cidades formando regiões, tecendo entre si uma rede hierárquica de papéis distintos.

Com base nessas premissas, o propósito principal destas anotações é abordar o tema da mobilidade urbana, com algumas reflexões sobre o caso da cidade de Fortaleza e tomando por base as técnicas urbanísticas consagradas na prática contemporânea. Um outro propósito se



alia ao primeiro: demonstrar que as soluções universais de mobilidade para as metrópoles atuais não podem ser desenhadas considerando, tão somente, o dimensionamento das redes de vias e seus traçados.

Este artigo concluirá que a boa mobilidade tem forte dependência da boa forma urbana, e os dois âmbitos têm relação projetual indissolúvel. Apoiada na mobilidade eficiente e, ao mesmo tempo, originando essa mobilidade, a forma urbana protege e harmoniza seus artefatos componentes como uma rede de lugares e conectividades capazes de oferecer oportunidades diversificadas, resultando em justiça, prosperidade e conforto para as comunidades envolvidas.

## Mobilidade Urbana, Tendências, Bloqueios e Oportunidades: projeto e realidade em Fortaleza

Provavelmente, em razão dos preparativos para a Copa do Mundo de 2014, nunca se falou tanto em Mobilidade Urbana, seja na mídia brasileira como em pronunciamentos de autoridades. Entretanto, poucas são as oportunidades de trazer ao conjunto da sociedade o verdadeiro significado e os objetivos desta técnica, cujo desenvolvimento foi ocasionado pelas transformações ocorridas na escala das cidades nesses últimos cem anos.

De início, ao se interpretar a problemática fortalezense relacionada com sua mobilidade, é impossível não reconhecer que cidades com malha viária em traçado xadrez e que carecem do arranjo hierárquico para acomodar os variados volumes de fluxos de veículos, sofrerão bastante com os novos tempos motorizados. Se, além desse constrangimento a cidade não dispõe de recursos suficientes para promover desapropriações, enfrentará cada vez mais dificuldades adaptativas em relação ao incontrolável crescimento da frota de veículos automotores. Portanto, cidades assim, como é o caso de Fortaleza exigirão interpretações urbanísticas de sua forma urbana em bases criteriosas e, excepcionalmente, criativas para lidar com as demandas de sua mobilidade metropolitana.

Muito provavelmente as soluções locais virão de projetos com alta sincronia de objetivos, capacitados para apoiar a reestruturação da vida de vizinhança, reduzir o tempo gasto com viagens, proteger a

qualidade ambiental, atrair visitantes e controlar a voracidade espacial dos veículos.

Apesar dos evidentes bloqueios existem compensações de resultados alentadores que poderiam ser obtidos, exatamente por conta desse mesmo traçado em xadrez desprovido de hierarquia viária. Aparentemente impróprio para veículos motorizados (naturalmente em sua condição atual, praticamente preponderantes sobre os pedestres), o traçado em xadrez, mesmo assim, é capaz de oferecer mudanças de direção a cada cem metros, em média, o que converge com o que se fala sobre tendências de fragmentação de destinos dentro das cidades midiadas pela novas formas de comunicação. Além disso, a base de assentamento da cidade caracterizada por topografia moderada gerou regularidade do tecido e um padrão de altíssima conectividade entre as vias. Dessa maneira, ao interpretar a forma urbana fortalezense e seu traçado viário é inevitável pensar em “irrigar” toda a malha com o conjunto dos veículos que nos dias atuais só usam 7% da superfície dessa malha.

Uma vez que vivemos neste xadrez, não será demais sonhar uma hipotética implementação gradativa de radical modificação de uso do solo que dispersasse os principais geradores de tráfego em uma malha regular dentro do tecido urbano existente (obviamente provocando sinergias adequadas entre moradia, trabalho, comércio, educação e consumo). Na concretização final dessa mudança poder-se-ia, quem sabe, assistir a uma colossal resposta positiva do traçado histórico: a “irrigação” de todo os componentes do sistema viário com fluxos distribuídos e em menor volume por cada canal de tráfego. Isso significa, em princípio, a redução significativa dos congestionamentos, diminuição das viagens e fortalecimento da vida local em zonas de vizinhanças com base pedestre.

Uma vez assegurados como estruturadores principais, os dispositivos urbanísticos caracterizados como Corredores de Urbanização, apoiados em alta densidade e orientados pelo transporte público, a qualidade do padrão de crescimento urbano estaria assegurada. Para corrigir a ausência de hierarquia no velho traçado, a esses corredores seriam associadas rotas eficientes para o chamado tráfego de passagem, ou seja, a movimentação de veículos que se destinam a zonas extremas do tecido.

Dessa maneira, estaríamos diante de um possível padrão de mobilidade confiável e com desempenho assegurado por razoável período de tempo. Tempo bastante para que se instalassem altas densidades com usos mistos nos trajetos dos corredores, completando, assim, de forma segura, a viabilidade financeira da operação dos sistemas de transportes.

Complementarmente um projeto assim seria reforçado por uma rede equilibrada de oportunidades, distribuídas em regiões estratégicas do território cearense com a consequente redução de atratividade aos fluxos migratórios para a cidade de Fortaleza. Parte importante dessa estratégia seria perseguir metas de comutação zero entre os municípios da Região Metropolitana de Fortaleza, aproximando de forma conveniente núcleos de trabalho e moradia local. Zonas como a Área de Influência do Complexo Industrial Portuário do Pecém teriam importante papel a esse respeito, como também, as bases metropolitanas de Caucaia, Eusébio, Pacajús e Horizonte. Para tanto, seria necessário que a gestão e o desenho de seus processos de urbanização pretendessem articular atividades compartilhadas de vida urbana com os centros de emprego, fugindo ao estigma de super distrito industrial concentrado de uso exclusivo, padrão que nenhum projeto com visão sustentável se arriscaria a implementar, há pelo menos três décadas. Além do mais, a eficiência de um projeto integrado dependeria, rigorosamente, de que essas localidades adotassem a aplicação dos princípios contemporâneos de distritos industriais nucleares, módulos intercalados por zonas naturais, acessíveis por centros de populações locais, incluindo trajetos planejados de bicicleta em vinte minutos por terra plana. Na prática, essa solução significa evitar os graves resultados do modelo típico de Cubatão como concentração industrial de uso único. Significa, também, a aceitação de que em nossa era não se deve mais impor a trabalhadores da indústria, longas distâncias entre trabalho e moradia e que este é um importante princípio consistente com a sustentabilidade ambiental, no que tange à estabilização das comunidades locais e à redução da dependência energética.

É evidente que uma solução regional para o contexto que envolve Fortaleza e seus problemas futuros está a exigir, com urgência, um *Master Plan* integral da RMF que, inexplicavelmente, tem sido evitado por

inúmeros governos estaduais. A partir desse plano compreensivo far-se-ia inserção das políticas gerais daí decorrentes nos planos diretores de cada um dos municípios envolvidos.

Para completar a qualificação dos benefícios, a cidade de Fortaleza e sua periferia metropolitana abririam mão de continuar a construir em seu território, bloqueios físicos separadores de comunidades históricas como os metrô de superfície, com suas inevitáveis muralhas de segregação. Da mesma forma, a cidade poderia planejar a remoção definitiva de linhas de trens de carga cortando seu tecido. Estas deveriam ceder suas faixas de domínio a usos mais nobres e socialmente mais emergentes, como os desenvolvimentos habitacionais no padrão dos Corredores de Urbanização Orientados pelo Transporte Público, de face com um modo de transporte passível de convivência amigável com a paisagem urbana. O procedimento complementar-se-ia com uma fixação rigorosa de fronteiras de urbanização, restringindo a dispersão urbana e ensejando o estímulo preferencial a inserções urbanas de estruturas construídas para incrementar densidades no tecido já existente.

Provavelmente um plano bem detalhado poderá demonstrar o cruzamento das vantagens ambientais, econômicas, financeiras e sociais de desenhos desse tipo, entretanto, eles dependem fundamentalmente da continuidade de implementação com flexibilidade e adaptabilidade. Isso acarretaria o controle social do projeto, fato ainda não amadurecido em nossa recente redemocratização. De qualquer forma, mesmo por meio de alguma iniciativa parcial, porém sistêmica e sustentável, certamente poder-se-ia obter algumas vitórias contra a dispersão urbana e contra o avassalador processo de dissolução da vida comunitária, formando, a partir daí, protótipos com capacidade de influir na opinião pública.

Falando de outra maneira, o que de fato a realidade metropolitana atual obriga-nos a entender com urgência é a necessidade de um urbanismo cívico com visão sustentável, para que os projetos de melhoria da vida urbana estabeleçam compromissos sólidos com a obtenção de seus efeitos cruzados, nos âmbitos da sociedade, do meio ambiente e da economia. Assim, o urbanismo integrador terá legitimado seu papel de provocar a produção contínua desse amálgama dos componentes físicos, que, em última instância, estarão legíveis na forma final da ci-

dade, como elementos fundamentais da boa sintaxe entre ela e seus usuários, sejam eles residentes ou visitantes. Tudo isso, sem esquecer que se está tratando de uma cidade como obra de todos e que realizou no tempo de sua história, uma herança cultural significativa.

Ainda nos resta entender que a metrópole de hoje não é simplesmente a dilatação espacial da pequena cidade de outrora. Suas exigências de flexibilidade e adaptabilidade são enormes e a mobilidade é uma complexa resultante do crescimento da rede de origens e destinos cotidianos. Essas polaridades são materializadas em estruturas construídas, espaços públicos e lugares naturais carregados de significação e sempre propensos a mutações ou preservações. Nas metrópoles atuais o atendimento da mobilidade às necessidades de intercâmbio no dia a dia de seus usuários, geralmente se dá pela forma que se revelou possível nos últimos oitenta anos: dispersão urbana assentada em baixas densidades, ancorada de forma altamente dependente, no transporte motorizado sobre uma base policêntrica de implementação espontânea. Isso ocorreu assim por conta do ineditismo dos problemas revelados nas primeiras décadas da cidade motorizada e a teimosia de burocratas e gestores em tratá-la como se fora uma vila aumentada. Vive-se na escala da metrópole sem o entendimento da maturidade dos meios de alcançar essa nova escala da forma urbana que a cidade está a demandar.

A rigor, a mobilidade nas metrópoles funciona como uma rede de transferências físicas de pessoas e bens entre pontos determinados e caracterizados como polaridades desse sistema de intercâmbio. Nesse emaranhado de solicitações está o mercado de transporte, formado como uma cadeia total de infraestruturas físicas e funcionais. Nessa cadeia estão modos de movimentação, vias, estacionamentos, estações, terminais, estruturas para conforto de deficientes, passeios, auto-estradas, ferrovias. As famílias residentes e os negócios usam essas infraestruturas para viabilizar as atividades de troca e de comunicação, que se dão de forma irregularmente distribuídas no enorme espaço metropolitano. Isso gera uma demanda de transferências onde a fluência do tráfego nas cadeias resultará, muito mais da eficiência obtida pela forma urbana associada ao equilíbrio espacial entre os focos de atividades, que da constante expansão urbana com oferta de novas vias.

O tempo demonstra que as populações dependentes da eficiência da mobilidade metropolitana estarão cada vez mais exigindo facilidades para alcançar esses focos de demanda e suprimento, por meio de viagens mais curtas. Isso confirma que o sistema de transportes está, intrinsecamente, relacionado com os usos do solo urbanos, e que o excesso de horas viajadas incrementa a desigualdade, além de contribuir, decisivamente, para o declínio dos valores da vida comunitária. Sem essa compreensão holística será vã qualquer tentativa de reduzir os problemas de tráfego, por meio de alargamento de vias, construção de elevados, implantação de rodízios ou mesmo criações indiscriminadas de novas estruturas. Para as populações metropolitanas mobilidade e acessibilidade tendem a se transformar em um clamor de justiça.

## Quem desenha as Cidades Atuais desenha seu Padrão de Mobilidade

É evidente que a busca de resultados do projeto sustentável para as metrópoles atuais têm encontrado grandes bloqueios no âmbito dos componentes da economia e da política. Isso porque no estágio ainda incipiente dos processos participativos e de envolvimento da sociedade, essas duas forças se juntam como sendo as dominantes que decidem e produzem os padrões de urbanização. Por essa razão, a contribuição urbanística para a gestão do crescimento urbano demanda, necessariamente, o entendimento de como equilibrar o sistema das forças principais que originam a forma urbana. Torna-se necessário favorecer o controle social desse gênero de projeto, engendrando soluções sustentáveis em termos locais e globais e desenhando projetos com capacidade para atender aos reais interesses das populações envolvidas.

Naquilo que diz respeito de forma específica à mobilidade urbana, o primeiro dos componentes econômicos dessas forças que “desenham” a metrópole atual é a indústria automobilística com sua enorme influência na manutenção de empregos industriais, combinada com sua força descomunal de direcionar o consumo de automóveis. O planeta vive hoje um ritmo de motorização crescente, com torrentes anuais desses irresistíveis objetos sendo continuamente despejadas nas cida-

des, a serviço da velocidade. Seus impactos são crescentemente transferidos para os governos das cidades originando sucessivas demandas de soluções físicas para a paisagem urbana em congestão.

É evidente que o transporte se sobressai como um dos principais influenciadores na origem da forma urbana da metrópole expandida. Infelizmente esta forma, hoje, se destina prioritariamente a servir à incontrolada extensão de infraestruturas para apoiar o automóvel, muito mais que às condições propícias ao desempenho da caminhada, da bicicleta e do transporte público de forma eficiente, justa e confortável. O pragmatismo simplista e as prioridades econômicas de nossa era tendem a eleger o processo de crescimento dispersivo por meio da expansão urbana com incontroladas extensões periféricas de infraestruturas, antes mesmo de avaliar as vantagens do crescimento por inserção urbana com intensificação de densidades no tecido existente. É inegável que esse procedimento dispersivo de entusiasmo provinciano favorece ao interesse de proprietários com vistas à alteração dos valores de suas glebas remotas, ao mesmo tempo em que produz oportunidades para construtores de novas infraestruturas realizarem melhores lucros em terrenos livres de interferências físicas antecedentes. Associam-se a esses fatores a incipiente qualidade das políticas habitacionais que priorizam a monótona repetição de unidades de moradia em situações remotas, ao mesmo tempo em que desprezam a visão integrada dos componentes da qualidade de vida urbana. Esses mecanismos se harmonizam e persistem tratando secundariamente os itens da acessibilidade, da mobilidade, da própria moradia, das conveniências de suas localizações, das localizações de centros de emprego, de consumo, de educação e lazer.

Os planejamentos de caráter expansivo para apoiar o crescimento urbano também deixam de equilibrar os sistemas de transportes com as qualidades da paisagem vivificada, consomem recursos naturais, incrementam a degradação urbana, isolam pessoas deficientes, marginalizam idosos, separam vizinhos e grupos familiares e perdem chances para a reabilitação urbana de zonas da herança cultural edificada. Os fatores de balanceamento da mobilidade com os usos do solo são fundamentos do processo de crescimento urbano sustentável e ocorrem a

partir da troca sinérgica com outros atributos humanos do problema e que não são isolados no âmbito da engenharia de transportes, mesmo que assim possa parecer a muitos.

Com a crescente disponibilidade de carros ficou evidente que não seria mais necessário para os urbanizadores proverem mais que eletricidade básica e serviços de água e esgoto, uma vez que, agora, os próprios moradores poderiam fazer eles próprios, por meio de seus veículos, as conexões para transportes, inclusive de cargas e bens. Estava criado o fenômeno persistente até os nossos dias, ou seja, a dependência do veículo motorizado como novo aspecto da vida urbana. Criou-se a Cidade do Automóvel ou Autocidade, como chamam alguns.

É nesse cenário que muitos residentes das cinzentas periferias estão a viver, muitas vezes afastados cerca de cinquenta quilômetros do centro convergente. Obrigaram-se então a experimentar outro estilo de cidade, totalmente mergulhada no vazio cívico e com extraordinária dimensão de isolamento em relação às funções urbanas tradicionais de caráter socializante. Em outras palavras, se iniciou a corrosão da urbanidade, os trabalhadores metropolitanos vivem agora muito distantes das zonas onde estão incluídos os centros de emprego industrial e, invariavelmente, esses centros estão localizados em situações remotas e centralizados sob a forma de distritos de uso único. Para piorar a situação, vivem grande quantidade de horas distantes dos locais que oferecem o intercâmbio de valores universais de vizinhança, tais como: solidariedade; informação; conhecimento; orgulho cívico.

## Boa Forma Urbana, Boa Comunidade, Boa Mobilidade

Anos atrás foi publicada na imprensa local e nacional a revelação de dados estatísticos que comprovam o desastre gerado pelo encontro, no mesmo cenário, entre a motorização sem ordem urbanística, a miséria e o atraso técnico. Nessas matérias ficou demonstrado que nossas famílias chegam a gastar até um terço de suas rendas com transporte. Informa-se, também, que uma significativa parcela dos brasileiros trabalhadores não têm mais condição de pagar as tarifas



por transporte público em sua travessia pela imensidão cotidiana que separa o seu lar de seu trabalho.

Devido ao caráter e dimensão das formas urbanas geradas pelo processo descontrolado de criação das megalópoles, fica comprovada a inviabilidade do transporte para todos, por meio dos caminhos usuais. Transparece aí o fato de que conduzir cada cidadão a seus destinos cotidianos onde os eventos estão localizados, sobre uma base de uso do solo geradora de viagens com tempo e distância excessivos, é uma tarefa irrealizável. As causas dessa falha são cruzadas com densidades populacionais mal administradas e usos do solo dispersos, resultando em situação inviável para operadores de transportes, sejam eles públicos ou privados, que são forçados a promover aumento de tarifas que a maioria não pode pagar.

Cinquenta milhões de brasileiros não conseguem mais cobrir os custos com o transporte cotidiano, segundo pesquisa do IPEA. Em Fortaleza, 11% da população faz trajeto diário de bicicleta que, às vezes, chega cerca de 15 quilômetros, distância que excede os clássicos oito quilômetros em terra plana. Matéria recente divulgada pelo jornal *Folha de São Paulo* revelou que na capital paulista foi identificada uma empregada doméstica que chega a caminhar 22 quilômetros diários para ir e voltar ao trabalho. Esses tipos de esforços fogem ao padrão tolerável pela escala dos recursos da energia bio-motora. Revela-se aí a deformidade social de tradução urbanística, que no fundo, está condenando os cidadãos à seguinte condição: trabalhar para financiar viagens de casa para o local de emprego ao tempo em que joga fora parte de seu precioso tempo. Não esquecendo, além disso, do perigo e da incerteza que é continuar a construir cidades com alta dependência do uso do transporte motorizado e, conseqüentemente, incrementando cada vez mais a dependência energética.

Há vários anos os países que se preocupam com mobilidade assentada em urbanismo sustentável, trabalham para adaptar suas cidades, visando reduzir essa dependência e domesticar os automóveis. Estudos variados do assunto dão conta de que as jazidas de petróleo tiveram seu apogeu de serventia por volta de 1997 e a partir daí já iniciaram seu processo de exaustão. Estudos confiáveis demonstram o declínio

final do óleo por volta de 2050. Considerações de hipóteses de substituição do petróleo por outras fontes de energia com vistas à movimentação de automóveis são ainda especulações pouco prováveis e de alcance quantitativo limitado se comparadas com a histórica serventia do petróleo. Não é provável que terras agricultáveis com poder de alimentar seres humanos num futuro incerto, passem a servir ao fluxo de alimentação de automóveis. De nada adiantarão carros elétricos, veículos movidos a hidrogênio, a energia solar ou a outras inovações. Na verdade, todo o progresso dessas tecnologias findarão por apoiar a permanência do uso abusivo de veículos automotores para cumprir seu mesmo papel atual. Apenas descobrir-se-á o mais do mesmo, ou seja, como continuar a depender excessivamente de automóveis e entulhar nossas cidades.

Ou aproxima-se as origens dos destinos ou continua-se a viajar muito em nosso dia a dia para assegurar a sobrevivência. Convém observar o exemplo da Noruega que, sendo um dos principais produtores de petróleo do mundo, exporta a maior parte de sua produção e não transformou essa vantagem em uso excessivo de veículos motorizados. Muito pelo contrário, domesticou seus automóveis por meio de formas urbanas sustentáveis, a partir dos anos quarenta.

Aqui, o primeiro passo para a reconstrução do cenário da vida comunitária com excelência de intercâmbio é o reconhecimento de que a mobilidade caótica de nossas metrópoles, associada ao precário sistema de decisões sobre os usos do solo geradores de grandes viagens urbanas têm isolado as pessoas mais pobres, os idosos, as crianças e os portadores de deficiências. Esse padrão precário que retira as populações trabalhadoras de sua base de vizinhança durante a jornada, também resulta em vizinhanças desertas, onde se apresentam poucas oportunidades nas economias locais e onde há uma redução progressiva de parte significativa dos contatos cotidianos de familiares e vizinhos.

Como contribuição urbanística aos projetos de mobilidade, os Corredores de Urbanização Orientados pelo Transporte Público deveriam ser previstos como campo de urbanização prioritária, modulados por focos convergentes de raio pedestre, onde se encontrariam ao alcance dos residentes, os principais destinos cotidianos. Nessa condição, as pessoas teriam a chance de escolha de localização de moradias de forma relacio-

nada com as proximidades de centros de emprego, centros de consumo, centros de lazer e centros de educação. Como esses centros são os destinos urbanos responsáveis por cerca de 80% das atuais movimentações de automóveis, pode-se assegurar a redução do tráfego, dos congestionamentos e a recuperação do espaço para pedestres como forma de manter as pessoas juntas em diferentes estágios de suas vidas.

Se a distribuição estruturante desses corredores e seus focos convergentes se der em situação regular no espaço metropolitano, promover-se-á a nova centralidade descentralizada, haverá irrigação dos volumes de tráfego em todos os vazios do sistema viário e reduzir-se-ão os congestionamentos.

Pelas razões acima referidas, um projeto de mobilidade metropolitana sustentável inicia-se, normalmente, pela verificação criteriosa das disponibilidades de zonas lineares dentro do tecido urbano existente, para transformá-las nas bases físicas de Corredores de Urbanização Orientados pelo Transporte Público. Neste caso, trata-se, também, de optar pela reinserção de componentes urbanos no velho tecido. Comumente, a busca por essas zonas lineares oportunas para implantação de corredores encontrará resultados satisfatórios em trajetos de velhas ferrovias, orlas fluviais, orlas marítimas (respeitando-se faixas prioritárias para processos naturais e domínio pedestre) ou antigos corredores já existentes e passíveis de redesenho dentro do tecido urbano.

Como amálgama do sistema deve ser considerado o padrão qualitativo da cadeia de espaços públicos, para estimular o contato face a face, definir com clareza os limites entre a privacidade e a comunidade, e apoiar as celebrações e convergências coletivas em pontos de interseções focais dentro do tecido urbano. Também é desejável dentre outros resultados, encorajar a participação, favorecer o contato com a arte pública e proporcionar acesso e conforto a eventos compartilhados. Todos esses critérios ajudarão a desenhar a forma que favoreça a Identidade Urbana, estimule a economia, conviva de forma conveniente com os automóveis, proporcionando aos residentes e visitantes o valioso senso de lugar com caráter único, realçando a atratividade à vida pedestre e ao fortalecimento do orgulho cívico.

Enfim, o desenho da boa mobilidade é o mesmo desenho da boa comunidade, que é o mesmo desenho da boa forma urbana.

## BIBLIOGRAFIA

- SOJA, Edward W. *Postmetropolis*. Blackwell Publishers, 2000
- VUCHIC, Vucan R. *Urban transit systems and technology*. Wiley, 2007
- HALL, Peter. *Cities of Tomorrow*. Blackwell Publishers, 1989
- CERVERO, Robert and Bernick Michael. *Transit villages in the 21st century*. Mc Graw-Hill, 1996
- WILLIAMS, Daniel. *Sustainable Design Ecology, Architecture, and Planning*. Mc Graw-Hill, 1996
- OLAQUIAGA, Celeste. *Megalopolis Contemporary Cultural Sensibilities*. University of Minnesota Press, 1992
- NEWMAN, Peter and Kenworthy, Jeffrey. *Sustainability and Cities Overcoming Automobile Dependence*. Island Press, 2009
- GRAVA, Sigurd. *Urban Transportation Systems Choices for Communities*. McGraw-Hill, 2003
- CASTRO, José Liberal de, *A Contribuição de Adolfo Heister à forma urbana da Cidade de Fortaleza*. Instituto do Ceará, Fortaleza, 1994
- CASTRO, José Liberal de, *Pequena Informação relativa à arquitetura antiga do Ceará*. Instituto do Ceará, Fortaleza, 1977
- FISHER, Thomas B. *Strategic Environmental assessment in transport and land use planning*. Earthscan, 2002
- LUNDQVIST, Lars and Mattson, Goran-Lars. *Network Infrastructure and land use planning Advances in Spatial Systems Modelling*. Spring, 1998
- SCHWANKE, Dean. *Mixed-use development handbook*. Urban Land Institute, 2005
- ALEXANDER, Christopher. *Una Lenguaje de Patrones*. Editorial Gustavo Gili, 1977
- ALEXANDER, Christopher. *El modo intemporal de construir*. Editorial Gustavo Gili, 1981

- EISNER, Simon. *Gallion, The Urban Pattern*. Van Nostrand Reinhold, 1993
- MUNFORD, Lewis. *A cultura das cidades*. Livraria Itatiaia Ltda, 1961
- MUNFORD, Lewis. *The City in history*. Penguin Books Ltd, 1961
- CALTHORPE, Peter e Van Der Ryn. *Sim. Sustainable Communities*. Sierra Club Books, 1991
- CALTHORPE, Peter. *Pedestrian Pocket book*. Princeton Architectural Press, 1989
- PORTEFILED, Gerald. *A concise guide to community planning*. Mc Gran Hill, 1995
- M. Hill, Dilys. *Citizens and Cities*. Biddles ltd, 1994
- MAUSBACH, Hans. *Urbanismo Contemporâneo*. Editorial Presença, 1981
- KELBAUCH, Douglas. *Common Place*. University of Washigton Press, 1997
- SOUTHWORTH, Michael. *Streets ans the shapping of towns and cities*. Mc Graw Hill, 1997
- BROWER Sidney. *Good Neighborhoods*. Praeger Publishers, 1996
- TCHUMI, Bernard. *Event Cities*. The Mit Press, 1994
- CHOVAY, Françoise. *O Urbanismo*. Editora Perspectiva, 1965
- TCHUMI, Bernard. *Architecture and Disjunction*. The Mit Press, 1994
- JACOBS, Jane. *The death and Life of American City*. Vintage Books, 1992
- RICHARDS, Brian. *Transport in Cities*. Architecture Design and Technology Press, 1990
- LYNCH, Kelvin. *La imagem de la ciudad*. Ediciones Infinito, 1970
- GOODALL, Brian. *La economia de las zonas urbanas*. Instituto de estudios de Administracion local, 1974
- DANIELS, P. W. *Movimiento en ciudades*. Instituto de estudios de Administracion local, 1983

ROSSI, Audo. *La arquitectura de la ciudad*. Editorial Gustavo Gili, 1971

CARR, Stephen - Francis, Mark, *Public Space*. Cambridge University Press, 1992

LAMAS, José M. Ressano Garcia. *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade*. Fundação Calouste Gulbenkian, 1992

DUPRÉ - Henry, Dominique. *Composition Urbaine*. Les Editions du Stu, 1992

PINON, Pierre. *Lire e Composer l'espace public*. Les Editions du Stu, 1992

LYCH, Kelvin. *La buena forma de la ciudad*. Editorial Gustavo Gili, 1984

CASTEX, Jean/ Panerai, Philippe. *Formas Urbanas: de la manzana al bloque*. Editorial Gustavo Gili, 1986

KAISER, Edward; Godschlak, David. *Urban Land use Planning*. University of Illinois Press, 1993

JACOBS, Jane, Kaiser, Edward; Godschlak, David. *Urban Land use Planning*. University of Illinois Press, 1993

Jacobs, Jane. *The death and life of great American cities*. Vintage Books, New York, 1989

CROWE, Timothy. *Crime Prevention through environmental design*. Butterworth-Heinemann, Boston, 2000

MITCHELL, William. *e-topia*. The MIT Press, Massachusetts, 1999

DAVIS, Mike. *Ecologia do medo*. Record, Rio de Janeiro, 2001

LEFEBVRE, Henri. *O direito á cidade*. Editora Documentos, São Paulo, 1969

GREENBERG, Mike. *The poetics of cities*. Ohio State University Press, Columbus, 1995

LYLE, John. *Design for human ecosystems*. Island Press, Washington, DC, 1999

SUCHER, David. *City Comforts, How to Build an Urban Village*. City Comforts, Seattle, Washington, 1996



Este livro foi composto em Leawood 11/15  
e impresso em papel pólen print 80 g/m<sup>2</sup>,  
na gráfica da i.Editora, para o INESP