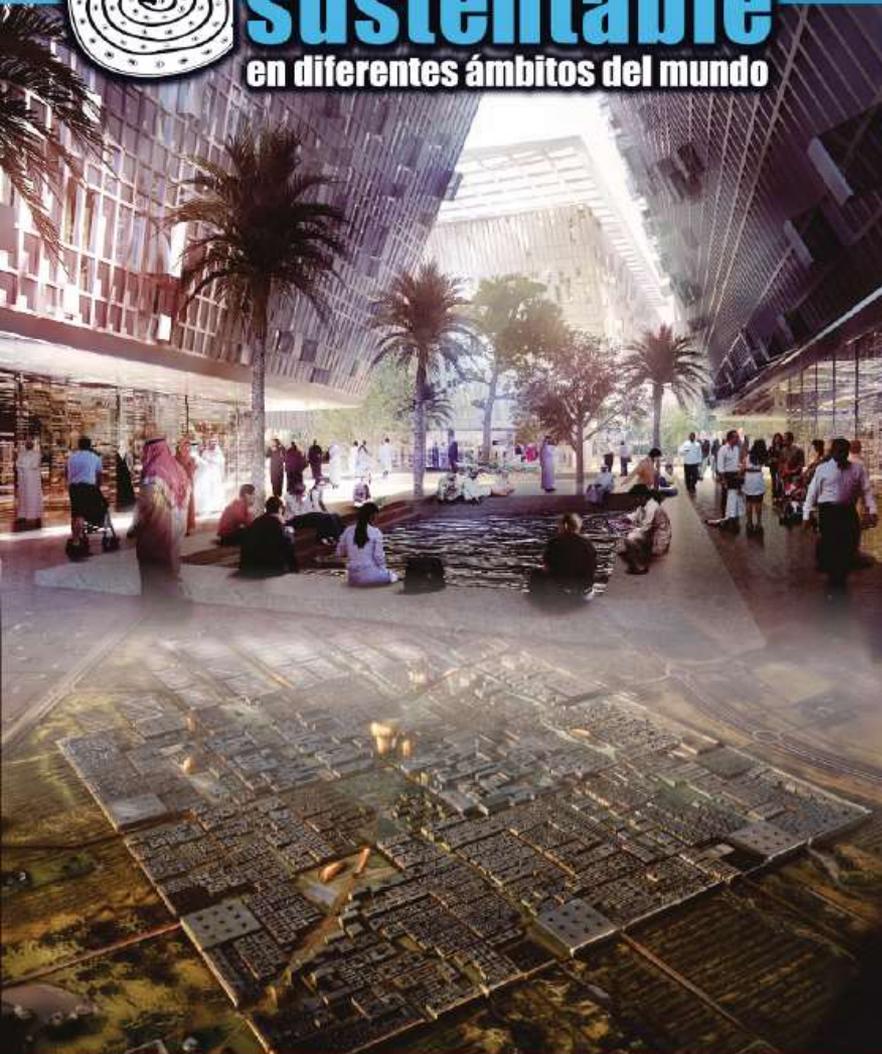




hábitat sustentable

en diferentes ámbitos del mundo



Densidade e qualidade ambiental: o inevitável, o desejável e o possível

UAM-AZCAPOTZALCO. Dic 2011

Prof. Dra. Denise Helena Silva Duarte
FAUUSP/LABAUT

Universidade de São Paulo / Faculdade Arquitetura de Urbanismo - FAUUSP
Departamento de Tecnologia da Arquitetura - AUT
Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética - LABAUT

Densidade e qualidade ambiental: o inevitável, o desejável e o possível

Prof. Dra. Denise Helena Silva Duarte

FAUUSP/LABAUT

Universidade de São Paulo / Faculdade Arquitetura de Urbanismo - FAUUSP

Departamento de Tecnologia da Arquitetura - AUT

Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética - LABAUT

Sumário

1. Introdução

2. A proposição do adensamento, prós e contras

3. Questões a serem resolvidas

4. Considerações finais

Introdução

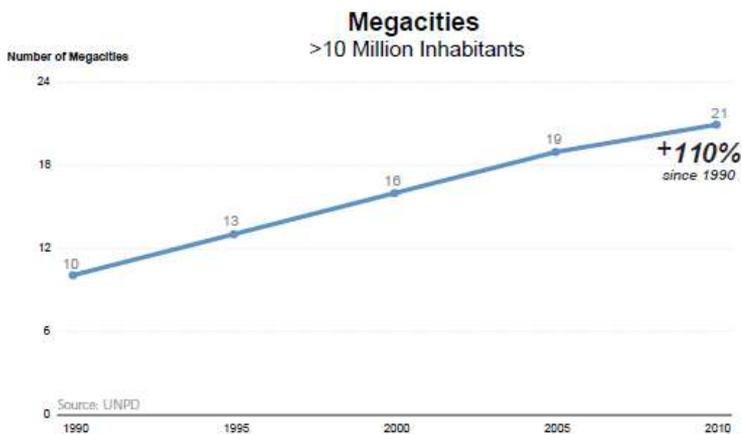
INTRODUÇÃO: megacidades no mundo

Nas Américas e na Ásia, cidades com 10 milhões de habitantes se tornaram comuns

No final do século vinte, 20 cidades já haviam ultrapassado essa marca

Em 2011, são 7 bilhões de habitantes no mundo, sendo 1,339 bilhões na China

The number of “megacities” has more than doubled since 1990



According to UN-Habitat, megacities are high density metropolises with at least 10 million inhabitants. The number of these megacities climbed from 10 in 1992 to 21 in 2010, a 110% increase, adding on average one megacity every two years. Fifteen of the world's 21 megacities are found in developing countries. The largest megacity today is Tokyo which counts nearly 37 million persons, more than Canada's total population.

With large and dense metropolises come the associated environmental impacts of urban life. Very dense population structures and people living in close quarters bring sanitation, waste management, air quality, pollution and other concerns for residents and the environment alike. Not only do anthropogenic factors play a major role in megacities but the natural environment also presents risks to highly concentrated populations including floods, mudslides, tsunamis and earthquakes (UN 2009b, UN-Habitat 2009).

Top 10 Megacities 2010	Million People	Rank 1990
1 Tokyo, Japan	36.7	1
2 Delhi, India	22.2	11
3 Sao Paulo, Brazil	20.3	4
4 Mumbai, India	20.0	5
5 Mexico City, Mexico	19.5	3
6 New York-Newark, USA	19.4	2
7 Shanghai, China	16.6	18
8 Kolkata, India	15.6	7
9 Dhaka, Bangladesh	14.6	23
10 Karachi, Pakistan	13.1	21

Source: UNPD

INTRODUÇÃO: crescimento da população urbana

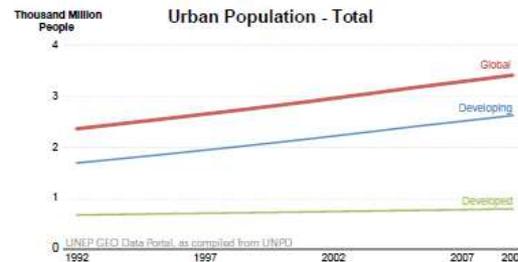
Duas forças importantes que estão moldando as nossas cidades hoje são:

1. o crescimento da população
2. as taxas crescentes de urbanização

Esse crescimento muitas vezes está relacionado com o **espalhamento da cidade em áreas monofuncionais e dependentes do transporte individual**

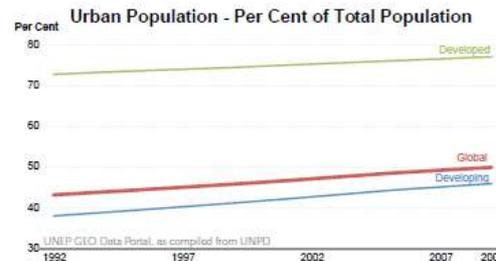
Nesse modelo a dependência do automóvel predomina, o transporte público é insuficiente, as conexões são ruins, faltam ciclovias e a infraestrutura necessária na cidade

In 2011, over 3 500 million people—more than half the world's population—are living in urban areas

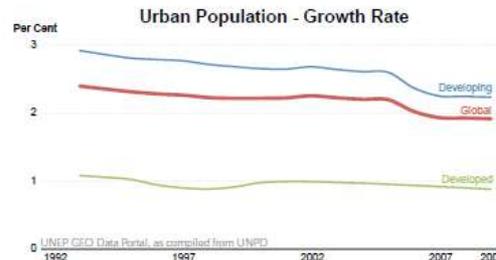


In 1992, 2 400 million of us lived in urban agglomerations. By 2009, the number had climbed to 3 500 million, a 45% increase. The additional 1 000 million "urban people"—nearly 200 000 new city dwellers per day—are the equivalent of 32 times the population of Tokyo, or 110 times that of Paris (Brinkhoff 2011).

This unprecedented urban growth, projected to continue (although at a decreasing rate) in the coming decades, will require special attention in order to make life in cities more socially, economically and environmentally sustainable.



While over half of the world population now lives in urban areas, they also account for 75% of global energy consumption (UN-Habitat 2009) and 80% of global carbon emissions (The World Bank Group 2010), at least when viewed from a consumption perspective (Satterthwaite 2011). On the other hand, the top 25 cities in the world create more than half of the world's wealth (UN-Habitat 2008).



This ongoing rapid urbanisation indicates that long-term investments addressing the associated vulnerabilities are critically needed. "[The] urgency is acute considering that 30-50% of the entire population of cities in developing countries live in settlements that have been developed in environmentally fragile areas, vulnerable to flooding or other adverse climate conditions, and where the quality of housing is poor and basic services are lacking" (UN 2009b).

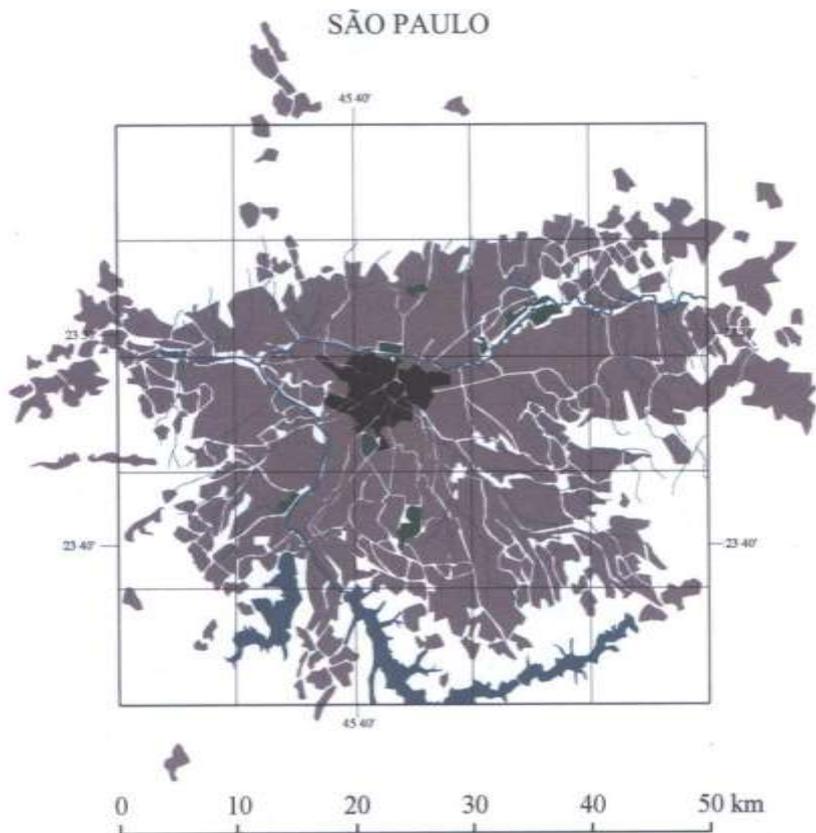
São Paulo: 3ª maior aglomeração urbana do mundo



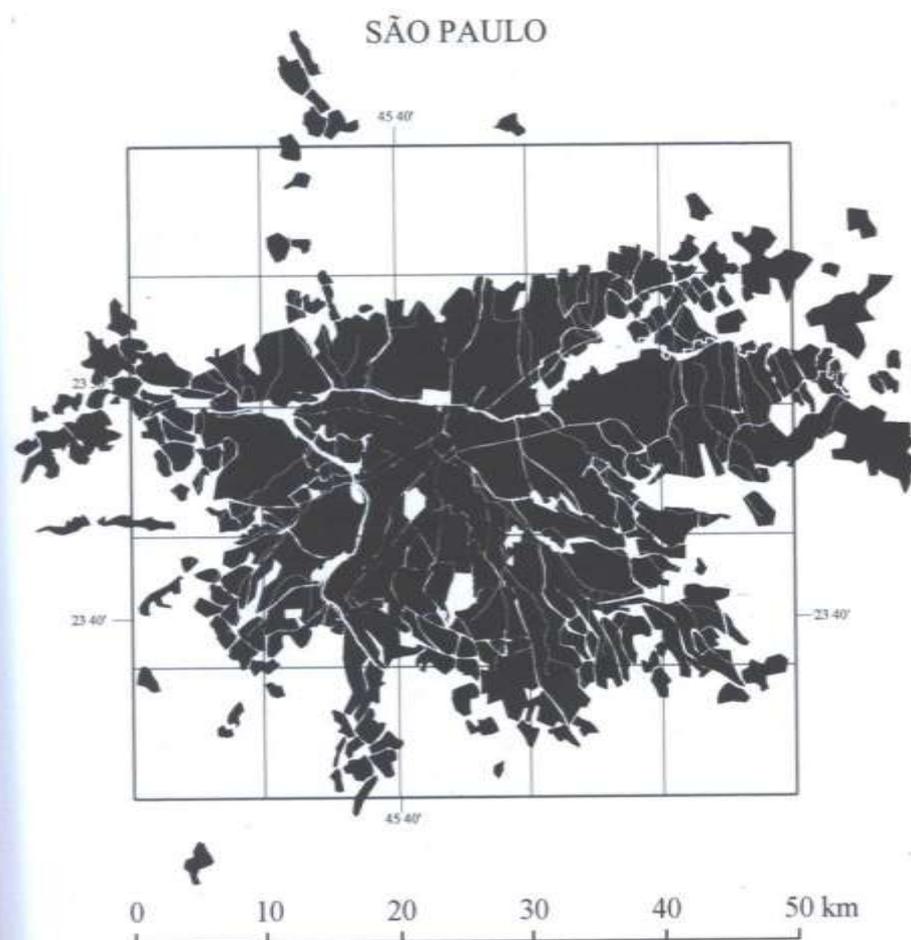
Imagem noturna da Região Metropolitana de São Paulo, registrada por astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional (EEI). As áreas esverdeadas mostram os bairros mais antigos, iluminados por lâmpadas de vapor de mercúrio; os mais novos, com lâmpadas de sódio, aparecem nas regiões alaranjadas. À direita, o litoral de São Paulo, com a vista de Santos, São Vicente e Guarujá.

(http://pacarai.blogspot.com/2009_08_01_archive.html)

São Paulo: dispersão



33. São Paulo, Brazil
 Founded in 1552 by Jesuit missionaries. Located on the Tietê River in the coastal range of Brazil. Population 9,700,000 (Ox 1999); 10,009,231 (UN 1999); 19,090,200 (WG 2004). According to UN estimates São Paulo will reach 21 million inhabitants in 2015 and rank sixth among the world's largest cities.
 Source: European Space Agency 2001; Google Earth 2005.



 <p>46.6%</p>	<p>Population 19,090,200 (2004)</p>
<p>1164.8 sq. km</p>	

RMSP: 20,3 milhões de habitantes em 2011



Vista aérea da cidade de São Paulo

São Paulo: centro expandido



São Paulo: adensamento



Distrito Bela Vista, o mais denso em população, com 243hab/ha, visto a partir do Terraço Itália, em direção à Av. Paulista

São Paulo: dispersão e verticalização



Vista aérea da cidade de São Paulo, zona sul, Jabaquara: dispersão e verticalização em todos os distritos

São Paulo: zona sudoeste



Vista da zona sul da cidade de São Paulo, entre as avenidas JK e Bandeirantes, a partir do edifício E-Tower, 2011

São Paulo: zona sudoeste



Vista da zona sudoeste da cidade de São Paulo, ao longo da Marginal do Rio Pinheiros, a partir do edifício E-Tower, 2011

São Paulo: contrastes



Contrastes entre a Favela de Paraisópolis e os edifícios residenciais de alto padrão, no bairro do Morumbi, na zona sudoeste de São Paulo

Município de São Paulo: adensamento

A verticalidade não está associada ao aumento de densidades demográficas

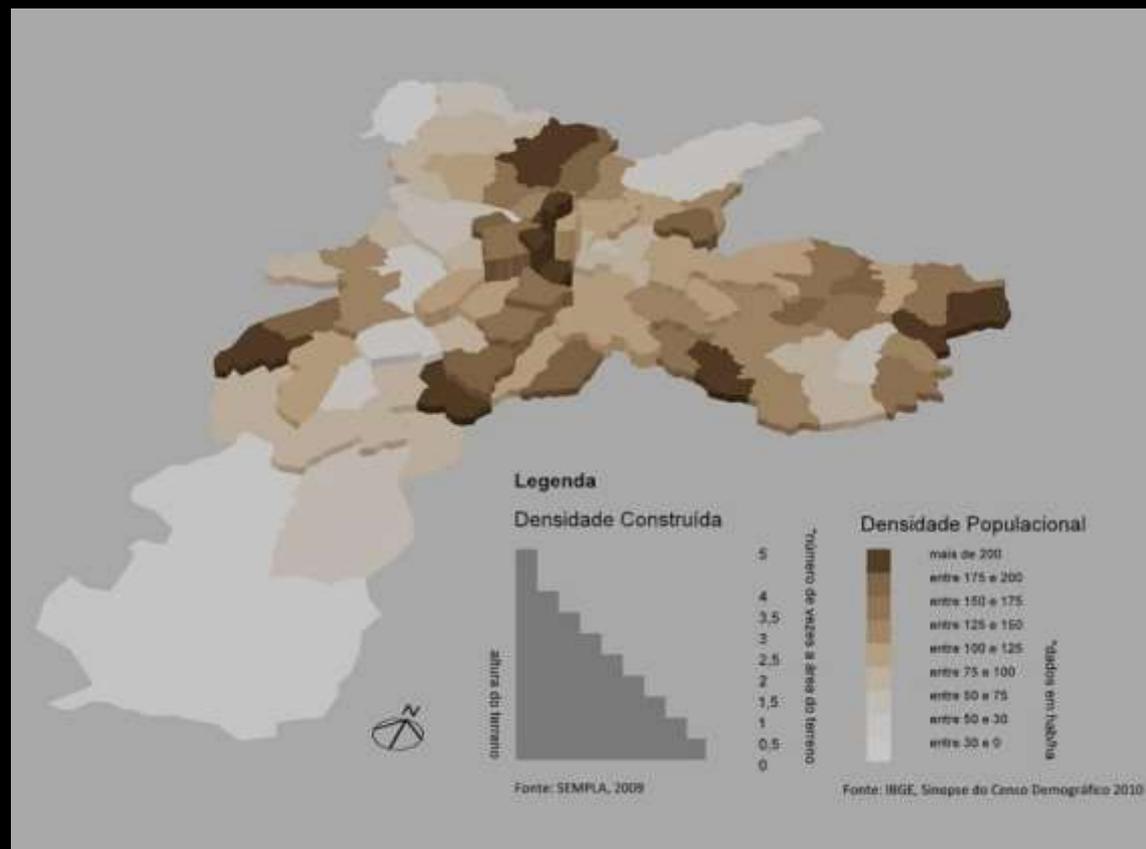
Resistência à verticalização e falsa idéia de que a verticalização em São Paulo gera alta densidade habitacional

Imenso estoque construído de edifícios de múltiplos andares vazios na área central.

Densidade de empregos na área central é de 700 empregos/ha, e o centro sustenta durante o dia população superior a 1.000 hab/ha

Coefficiente de aproveitamento médio no município 0,62

Densidade média do município inferior a 100hab/ha, enquanto que a densidade em favelas por vezes supera os 1.000hab/ha



Densidade construída x densidade de habitantes no município de São Paulo (elaborado sobre dados do Censo 2010, IBGE)

revista

MORAR

27 de outubro de 2006

INÉDITO COMO MORAM PAULISTANOS E CARIOCAS

MORAR BRASIL
Condomínios clubes: ideal de cidade?

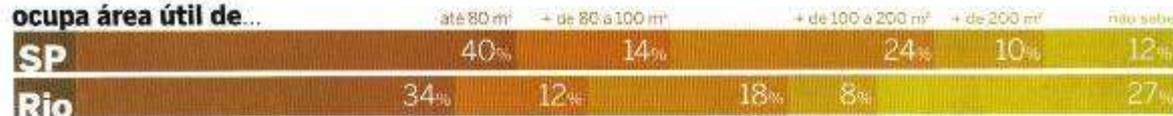
MORAR MUNDO
O mix de arquitetura e escultura do catalão
Santiago Calatrava em NY

MORAR CIBERNÉTICO
TV + home theater + micro + central de lacer

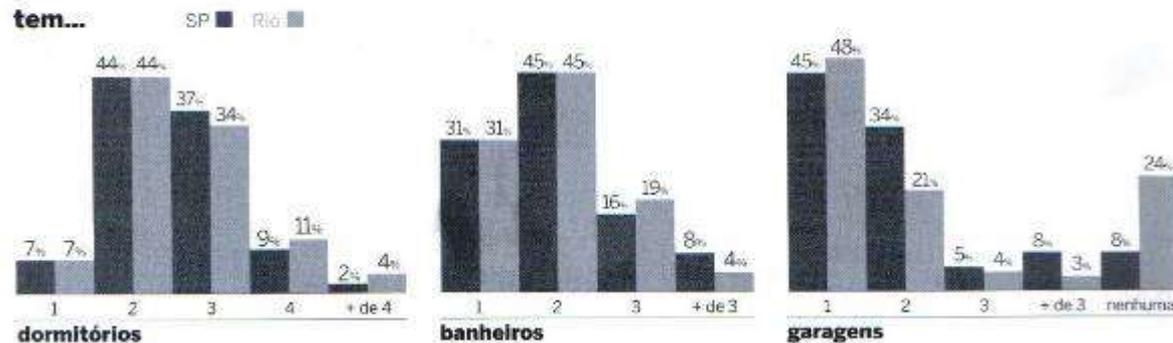
Seu imóvel é...



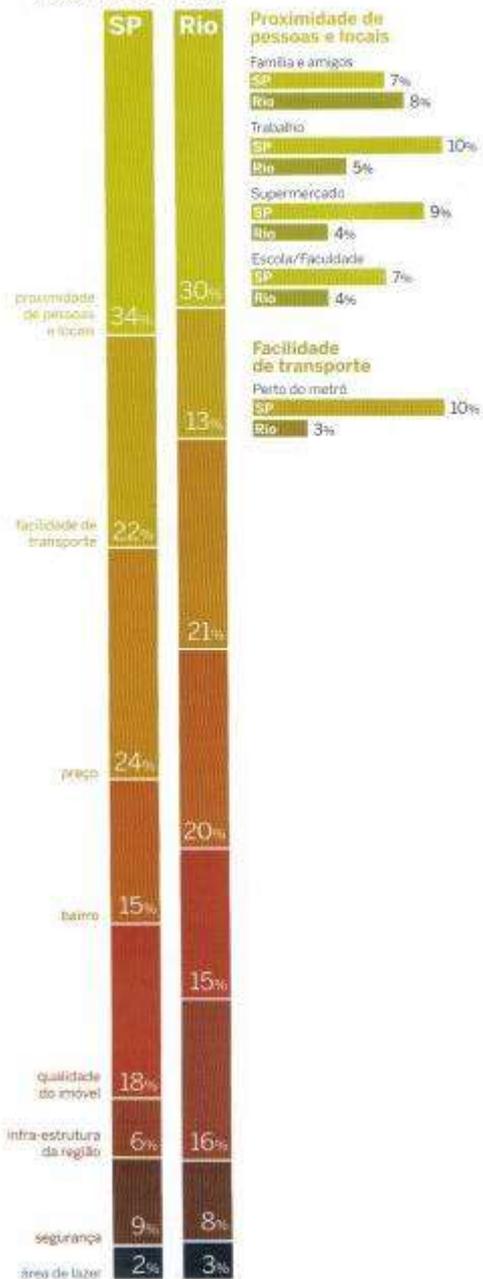
ocupa área útil de...



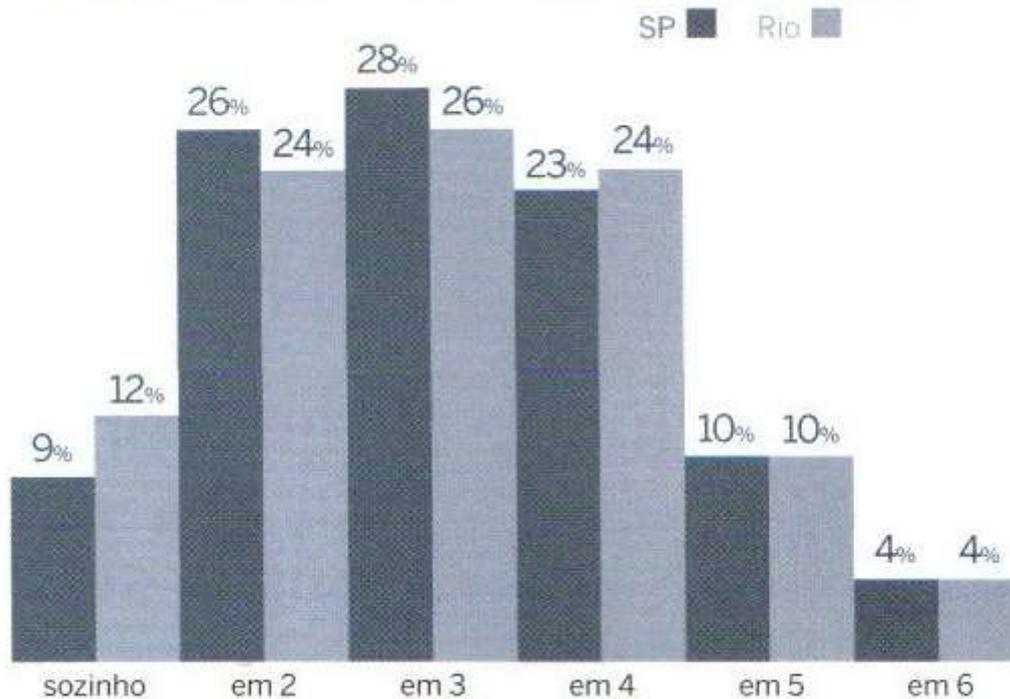
tem...



O que contou na escolha do imóvel



Com quem vivem paulistanos e cariocas



800 novos carros entram por dia nas ruas

A frota de veículos no Estado cresce 4 vezes mais rápido do que o número de habitantes

O município de São Paulo tem mais de 7 milhões de veículos; **quase 1 carro para cada 2 pessoas (até março de 2011)**

A maioria dos carros leva apenas um passageiro

Nos horários de pico a **velocidade média dos veículos é de 9,7 km/h**, um pouco mais rápido que os pedestres, que andam a 5 km/h

Paulistanos perdem em média **15 horas por semana em congestionamentos**

‘Perto’ não significa uma distância caminhável, um percurso possível, seguro e, muito menos, agradável, para o pedestre. **Próximo e acessível são coisas muito diferentes.**



Vista aérea da cidade de São Paulo, em um dia de inversão térmica, 2004

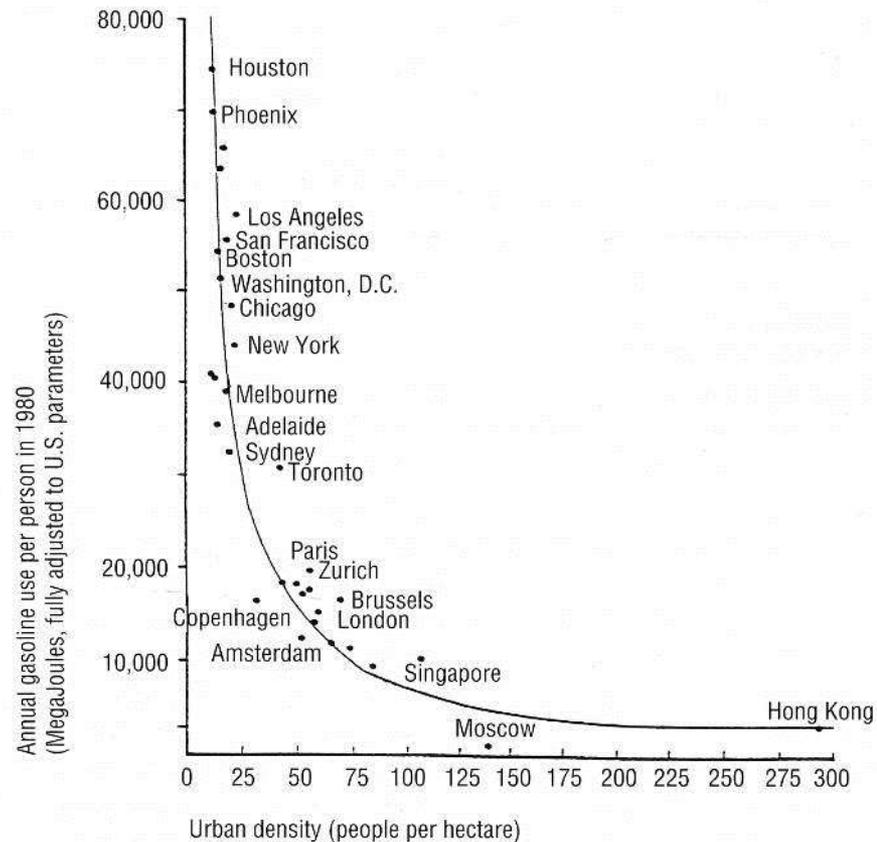
São Paulo: mobilidade

O custo do estacionamento muitas vezes não é considerado, **como se o carro evaporasse ao final das viagens**. Para o carro, o estacionamento é o destino, e o carro ocupa muito mais espaço do que uma pessoa andando

Percorrer 1km em São Paulo pode ser completamente diferente de se percorrer a mesma distância em outro lugar

Em muitos pontos da cidade o acesso para pedestres simplesmente não existe

Multiplicam-se áreas monofuncionais nos arredores da cidade, sem identidade

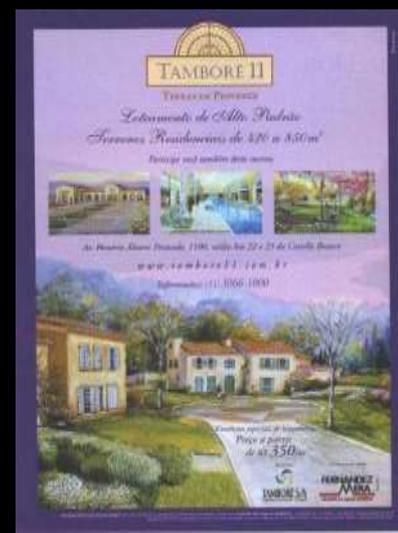
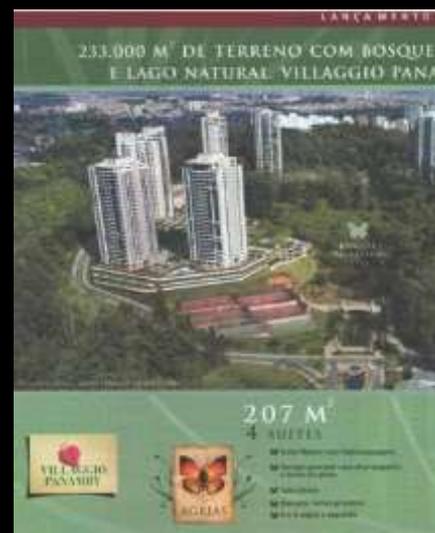


São Paulo: empreendimentos residenciais

Proliferam os empreendimentos urbanos remetendo à vida no campo, de casas ou apartamentos em condomínio fechado.

Nos empreendimentos de alto padrão, a área ocupada pelas muitas vagas de garagem é quase igual à área da unidade habitacional, já que cada pessoa precisa de um carro (ou dois, por conta das restrições do rodízio de automóveis em São Paulo) para se deslocar.

São comuns os apartamentos de alto padrão com 500m² ou mais, e com 6, 7, 8 vagas na garagem, e há os de cobertura com mais de 2000m² de área privativa e 12 vagas na garagem!



São Paulo: empreendimentos comerciais

Edifícios de escritórios também são orientados para o automóvel e para os estacionamentos, e não para a cidade, para as calçadas e para os pedestres

Novos edifícios de escritórios estão sendo planejados com **sete subsolos para comportar estacionamentos de acordo com a legislação local**, mesmo nas avenidas mais bem servidas da cidade com metrô e ônibus

Já há alguns anos são muito comuns os **'engarramentos de garagem'**, no qual as pessoas ficam retidas dentro dos carros nas garagens dos edifícios comerciais no horário de pico porque as ruas estão completamente travadas pelo excesso de veículos



A proposição do adensamento, prós e contras

1. Densidade para otimização da infra-estrutura
2. Diversidade de usos
3. Redução do tempo dos deslocamentos

Adensamento

Uma das necessidades atuais das aglomerações urbanas é uma maior densidade de ocupação. O espalhamento não deu bons resultados, em muitas cidades no mundo

Precisamos pensar um novo modelo de cidade, assim como os arquitetos e planejadores dos séculos XIX e XX também o fizeram.

Por mais que haja críticas, a cidade modernista foi uma solução para os problemas do final do século XIX, e boa parte do século XX. Hoje as demandas são outras. Estamos de novo em um ponto de inflexão, e desta vez enfrentando a iminência de escassez de recursos, de diversificação de matriz energética, de mudanças climáticas, etc.

Além de envolver muitas outras questões sociais e econômicas, a cidade também é um ecossistema, e o fator humano introduziu um grau de complexidade para o qual a natureza também não tem experiência



Los Angeles, California



Phoenix, Arizona



Expansão nos arredores de Atlanta, EUA

Com o programa habitacional 'Minha Casa, Minha Vida' em curso no país, serão construídas novas habitações para cerca de 2,5 milhões de pessoas por ano, no Brasil

E vamos construir como?

Com qual padrão de ocupação urbana?

Na maioria dos municípios brasileiros, se mantidos os padrões atuais, isso significa construir **residências unifamiliares**, principalmente, em áreas **distantes, monofuncionais**, aumentando cada vez mais a **dispersão das cidades** e suas conseqüências



Conjunto habitacional em Manaus– AM, em construção nos anos 1990, Brasil



Cidade satélite no entorno de Brasília – DF, Brasil

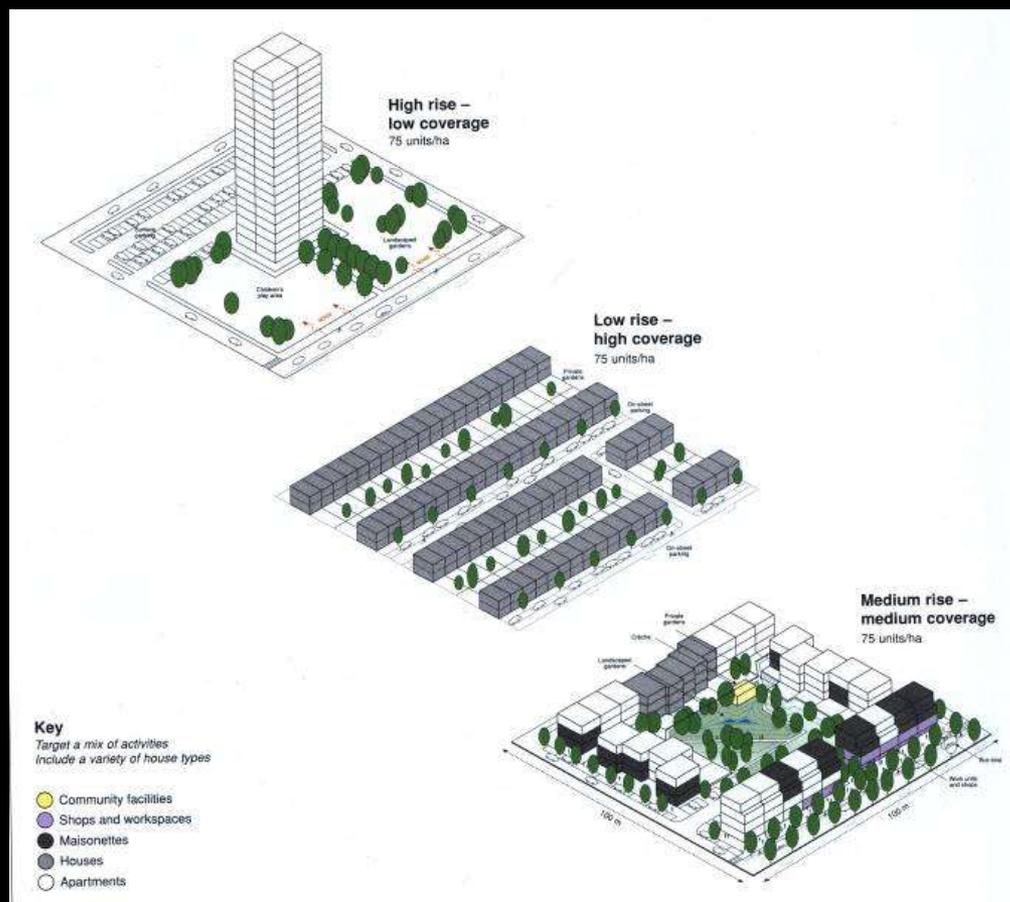
Diferentes entendimentos sobre o adensamento

Diferentes entendimentos sobre o adensamento urbano, aqui muito grosseiramente classificados em três referências distintas:

1. a **visão norte-americana** a partir do movimento chamado Novo Urbanismo

2. a **realidade asiática**, de cidades verticais frente ao crescimento populacional urbano sem precedentes e escassez de áreas passíveis de ocupação

3. a **realidade européia**, de cidades compactas consolidadas, combinando principalmente arranjos de média altura para edifícios residenciais e edifícios altos comerciais e de serviços, muitos deles incluindo usos mistos, com habitação



Rogers. Towards na Urban Renaissance. Urban Task Force, 1999.

Diferentes entendimentos sobre o adensamento



Celebration, EUA



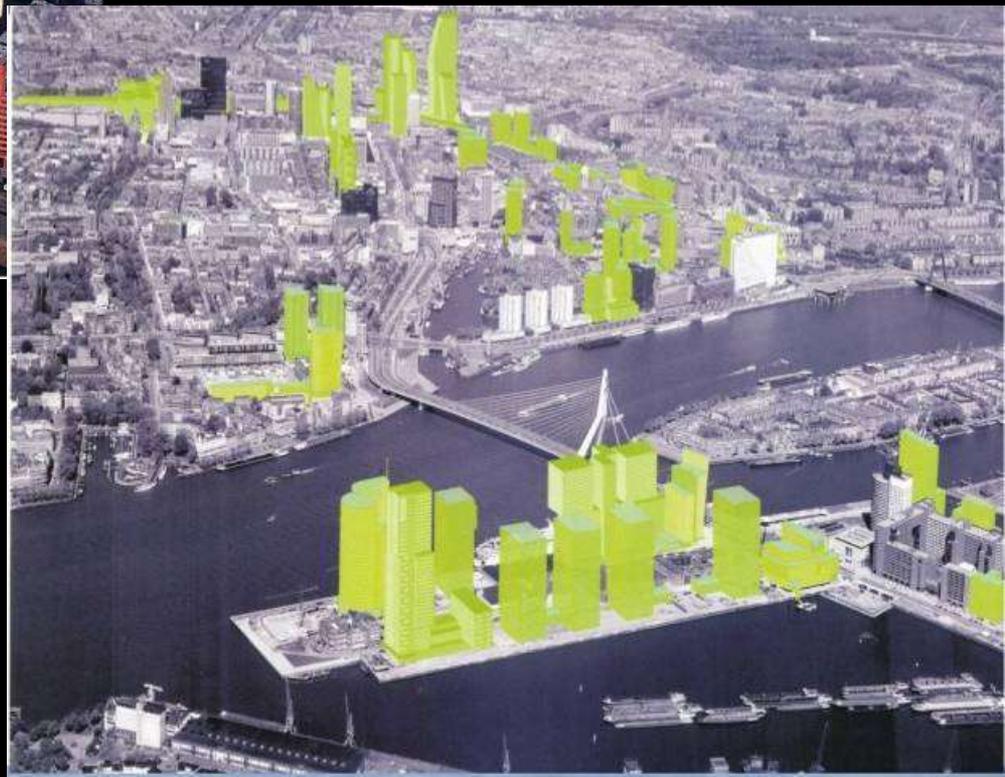
Seaside, , EUA



Hong Kong



Roterdã, Holanda



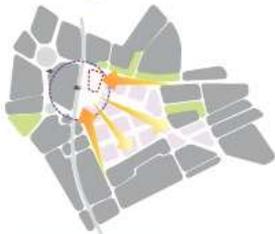
Frankfurt, Alemanha





Vista de Londres a partir da Strata Tower, em Elephant and Castle, Southbank

Height & massing



General principle for distribution of height presented at the Masterplan Workshop, June 2010

Principles for distribution of height:

The general buildings' scale and intensity of development increase towards the transport hub and the shopping centre.

The tallest buildings are carefully located to achieve the following:

- Assist legibility and announce the development by creating landmarks at appropriate locations, such as the end of the park and the termination of the shopping streets such as New Kent Road and Walworth Road
- A 25 storey building to frame the park and provide a visual focus when viewed from all directions along local view corridors
- 2 buildings of 37 and 27 storeys to create a visual termination to the 2 strategic routes and create a complementary cluster of taller buildings towards the centre
- Integrate with the surrounding existing urban context
- Minimise building footprint and allow a large area of open space to be created amongst the buildings, together with a network of other incidental open spaces
- Respond to townscape and landscape sensitivities such as strategic London views and the creation of a new park
- Achieve diversity in scale and character

The distribution of height will also be informed by technical studies on daylight, sunlight and wind.



Suggested indicative massing, October 2011



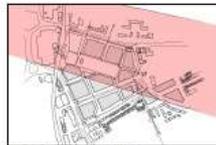
Buildings of 40 storeys or more



Low-rise blocks (3 to 4 storeys)



Mid-rise blocks (5 to 9 storeys)



London View Management Frameworks (LVMF)



Elephant & Castle Opportunity Area Testing Views
Townscape views to be analysed as part of the planning application



DMV view from Serpentine Bridge in Hyde Park



Local view 40 - from Carbonek Road towards St Peter's Cathedral

Como adensar São Paulo ?

São Paulo adensada, policêntrica, conectada por bons serviços de transporte público, com usos mistos em lugar das muitas áreas monofuncionais existentes hoje na cidade

e, principalmente, onde o imenso estoque construído desocupado das áreas centrais possa ser reabilitado e ocupado principalmente pelo uso habitacional, contemplando unidades de diversos tamanhos



Questões a serem resolvidas

Uma das questões que se coloca é:

será que estamos correndo o risco de simplificar o fenômeno, procurando encontrar um padrão ideal de uso do solo ou uma densidade ótima para as cidades?

Questões a serem consideradas

1. O adensamento não é o critério único para definir qualidade urbana. A densidade, sozinha, não é suficiente, a menos que esteja ligada a outras questões importantes do desenho urbano, como por exemplo, **o uso misto do solo e dos edifícios e a mobilidade**.
2. Sem melhoria de mobilidade, a alta densidade, em princípio, acarretaria **mais trânsito** na área, conseqüentemente, **mais poluição**, mas, por outro lado, uma boa infra-estrutura de transporte público, com conexões para ciclistas e pedestres, estimula muita gente a trocar o carro por outros meios.
3. **Densidade não faz sentido sem conveniência, e é inviável sem amenidades**, ou com um arranjo que não viabilize percursos a pé ou de bicicleta.
4. O planejamento para alta densidade requer uma série de revisões, que busquem **minimizar impactos negativos da alta densidade, incluindo a percepção das pessoas, e potencializar seus benefícios**.

Questões a serem consideradas

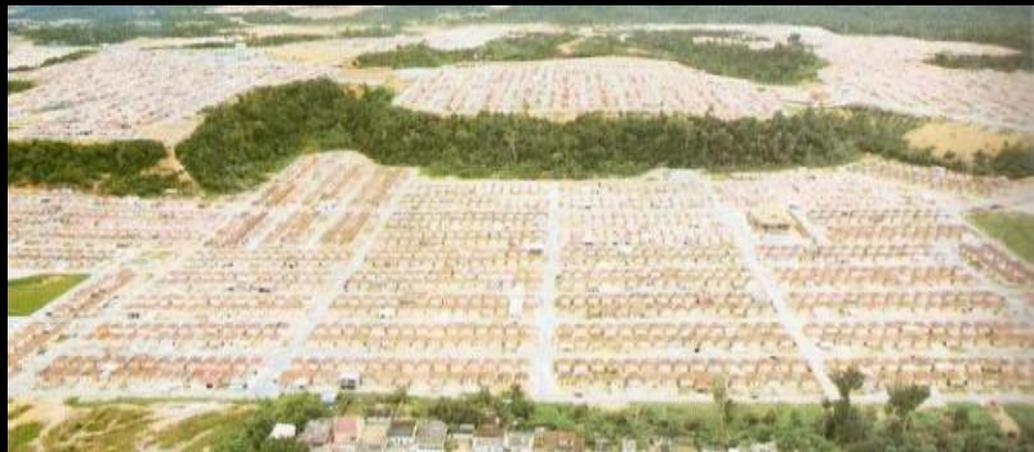
5. Áreas adensadas implicam na **otimização de infra-estrutura urbana, na diversidade de usos e na redução do tempo dos deslocamentos.**
6. A maior compacidade da ocupação tem **implicação direta na área a ser coberta pelos serviços urbanos** (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, transporte, etc.) e também fica clara a necessidade de **mudança de paradigma em sistemas obsoletos** como, por exemplo, com inovações na **coleta de resíduos sólidos** ou a implementação de **sistemas distritais de tratamento de esgoto e geração de energia.**
7. A diversidade de usos contribui para a vitalidade urbana, levando à ocupação da cidade ao longo de todo o dia, tornando-a mais segura,
8. A redução do tempo dos deslocamentos vem como conseqüência da diversidade de usos e a densidade tem como uma das suas conseqüências, a possibilidade de aumentar o número de deslocamentos a pé, de bicicleta ou de transporte público, ao invés do transporte individual.

Os contras também não são sem fundamento

Maus projetos são frustrantes. Áreas residenciais **monofuncionais, com uma única tipologia em um lote padrão, com a mesma implantação**, provocam a sensação de que há muitos edifícios, e a densidade é percebida pelas pessoas como maior do que ela realmente é.

Superlotação e monotonia, por exemplo, são consequências da falta de planejamento e de desenho urbano, e não um resultado inevitável da densidade. Um desenho pobre evoca uma imagem de repetição, sem amenidades, sem áreas verdes de uso comum, etc.

Boa parte dessa resistência é cultural, às vezes claramente voltada para **edifícios altos residenciais**, ainda que as pessoas aceitem perfeitamente bem **arranjos densos de média altura para morar**, tão característicos das cidades europeias, e **edifícios altos para outros usos**.



Conjunto habitacional em Manaus – AM, Brasil



Os contras também não são sem fundamento

Os impactos negativos da alta densidade podem incluir :

1. congestionamentos
2. ruído
3. poluição
4. percepção negativa por parte da população
5. falta de privacidade, que pode ocasionar conflitos sociais devido à maior proximidade entre as pessoas.

Uma das situações em que a alta densidade não se torna viável é quando a infraestrutura urbana não é capaz de suportar a grande concentração de pessoas, trazendo congestionamento em redes de telecomunicações e nos sistemas de transporte

a discussão muda de *devemos adensar?*
para *como devemos adensar?*

A questão que se coloca agora é:
*como compatibilizar adensamento e qualidade
ambiental e social?*

Adensar quanto?

Com qual arranjo?

Com qual padrão de ocupação das quadras?

Torres?

Lâminas?

Ocupação perimetral das quadras?

Percepção da densidade

A nossa **percepção não corresponde exatamente à densidade física**, expressa geralmente por taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento em muitas legislações municipais.

O que mais importa são as interações entre as pessoas, o resultado espacial e as condições ambientais resultantes dessas aglomerações.

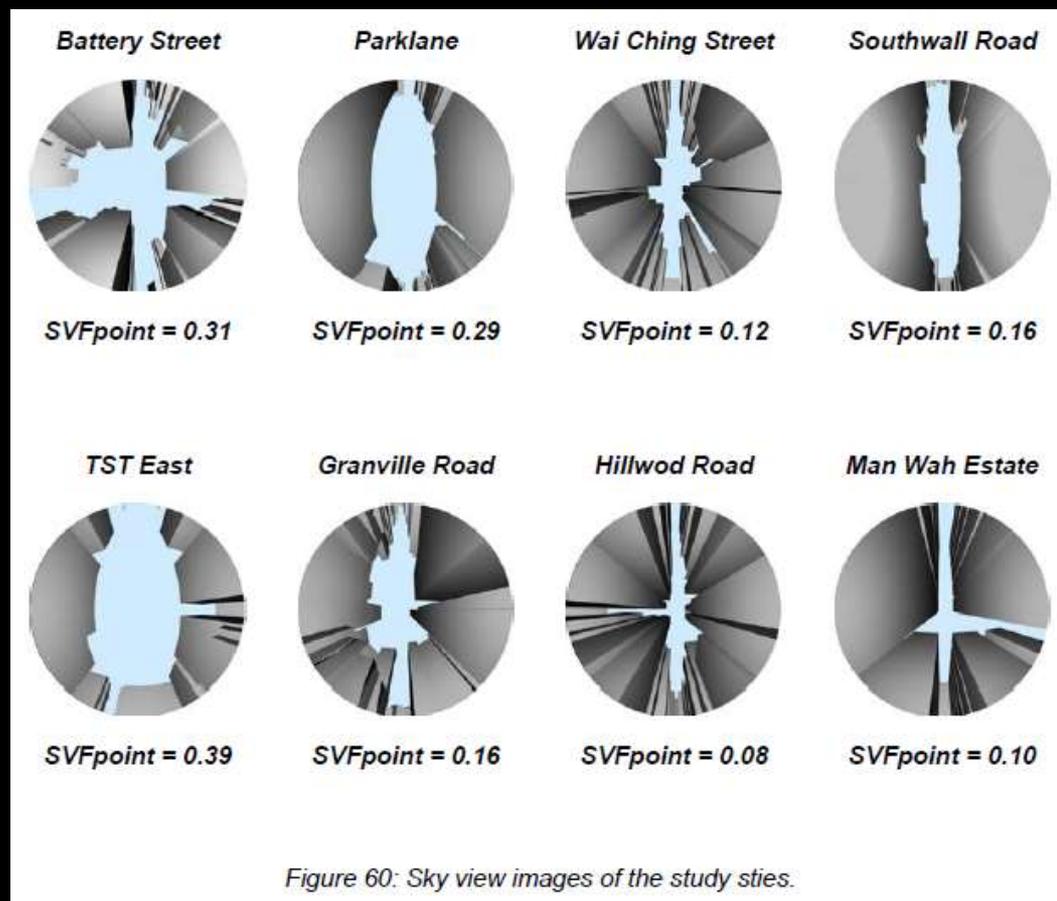
Fatores qualitativos, e não necessariamente números, determinam como percebemos a maior ou menor densidade.

A densidade física, dada, por exemplo, pelo coeficiente de aproveitamento, tem pouca influência na percepção das pessoas sobre a alta densidade; **outros parâmetros de projeto urbano têm um papel muito mais importante.**

Percepção da densidade

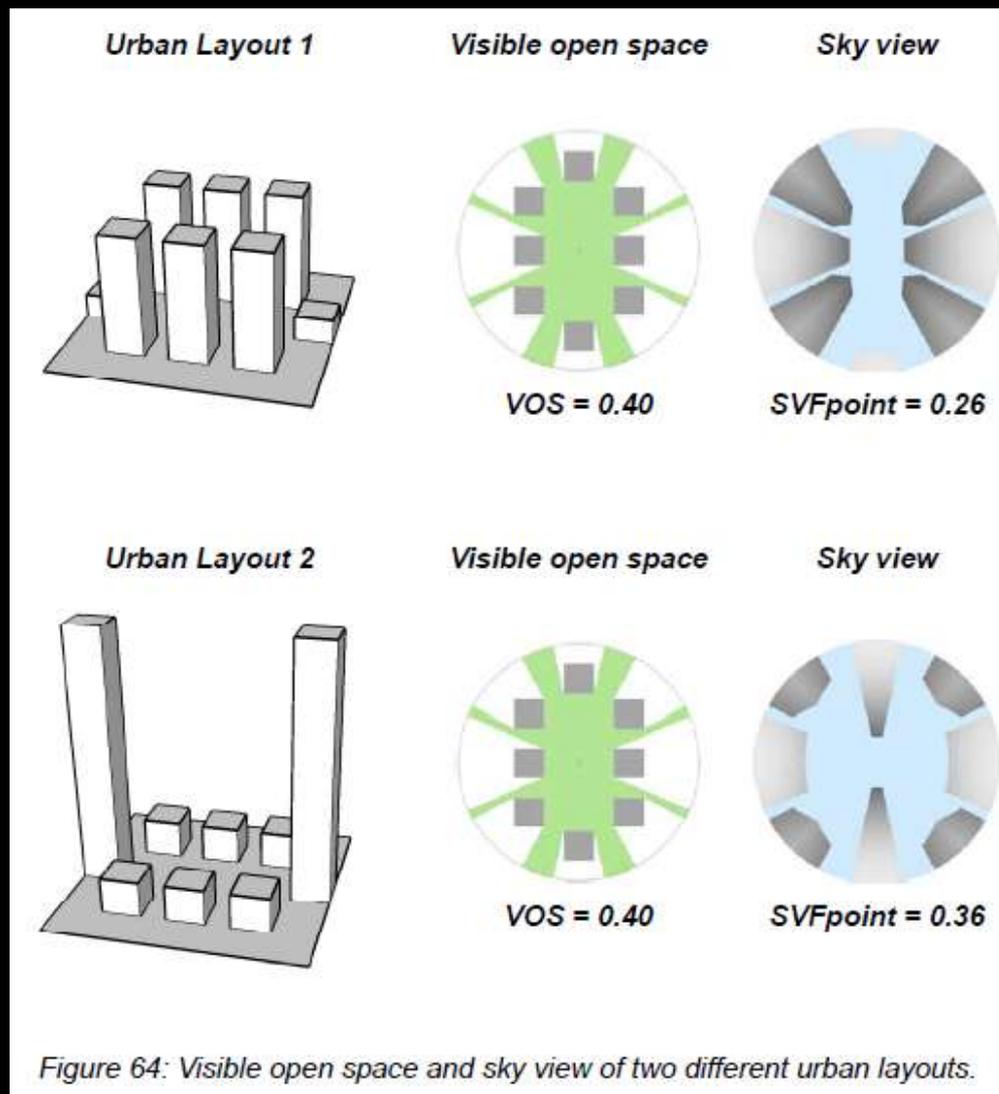
Dentre outros, o fator de visão de céu tem se apresentado como mais representativo da percepção humana de conforto e, mais ainda, arranjos urbanos com a mesma quantidade de espaço aberto visível podem resultar em diferentes fatores de visão de céu, dependendo da configuração e do arranjo entre os edifícios

Arranjos de edifícios mais altos e com menores taxas de ocupação são percebidos como de menor densidade quando comparados a arranjos com menor altura e maior taxa de ocupação.



Percepção da densidade

Estudos exploratórios também sugerem que **arranjos irregulares verticalmente e horizontalmente e de edifícios são mais favoráveis do que edifícios de mesma altura uniformemente distribuídos**, com possibilidades de aumento da densidade e, ao mesmo tempo, mantendo e até aumentando o fator de visão de céu.



Acesso ao sol, Iluminação, ventilação

Diferenças de altura entre os edifícios com orientações adequadas podem **melhorar a disponibilidade de luz entre 20 e 30%**, e de ventilação entre 30-40%, quando comparados a arranjos **mais regulares** (NG, E. Dense light and dense air – cities of extreme density, PLEA 2004).

Estudos chegando a conclusões semelhantes foram desenvolvidos também no Brasil (Bittencourt, 1997; Brandão, 2004; Brandão, 2009; Prata, 2005)

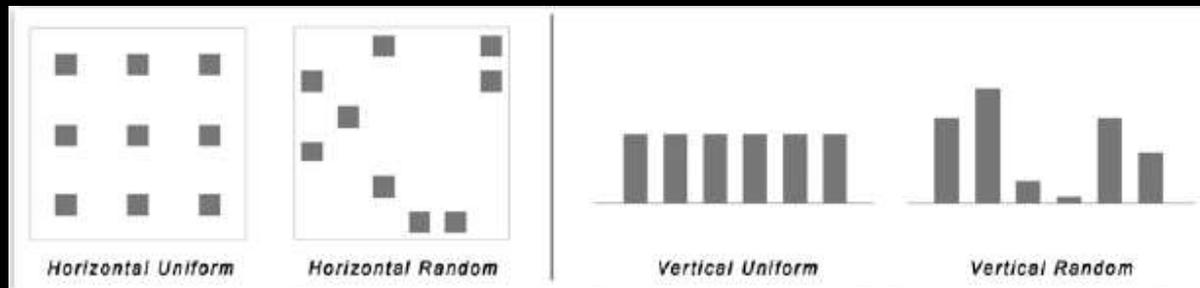


Figure 77: The four uniform and random built forms studied.

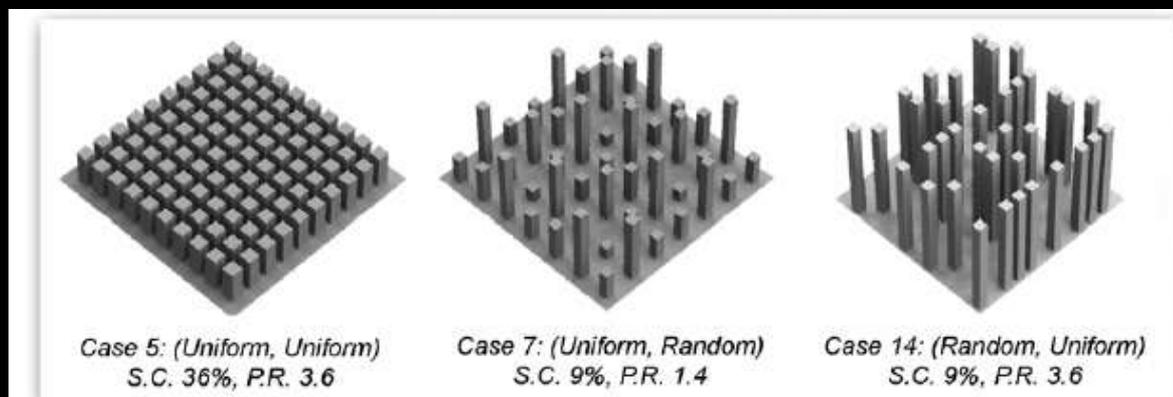


Figure 78: Generic models for the simulation.

Source: Images provided by Marylene Montavon, published in the paper: *Urban form, density and solar potential* (Cheng et al., 2006)

Questões ambientais a serem resolvidas

1. **adensamento e microclimas urbanos** (pela maior concentração de massa construída e necessidade de equilíbrio do balanço de energia em áreas urbanas)
2. **adensamento e acesso ao sol e à luz natural** (para iluminação natural, conforto térmico, aquecimento de água e geração de energia)
3. **adensamento e ventilação urbana** (para conforto térmico e dispersão de poluentes)
4. **adensamento e mobilidade**
5. **adensamento e resíduos sólidos**
6. **adensamento e qualidade do ar**
7. **adensamento e ruído urbano**

Além de questões sociais e econômicas advindas da maior concentração e diversidade de pessoas, tais como os conflitos que podem surgir em áreas residenciais com diversidade de renda.

Questões ambientais a serem resolvidas

Adensamento e microclimas urbanos

1. Fazer uma distinção entre **densidade construída** e **densidade de ocupação**. Para o balanço de energia em áreas urbanas, por exemplo, o que importa é a densidade construída, que pode ter várias tipologias e arranjos diferentes para comportar a mesma densidade de ocupação.
2. Nesse caso, a pergunta é: **quais são os efeitos microclimáticos de diferentes arranjos de quadra possíveis com alta densidade e com diferentes tipologias construtivas?**
3. Dentre as razões para as alterações no clima provocadas pela urbanização estão o armazenamento de calor, o aumento da rugosidade e a menor evaporação, fenômenos que são vistos em qualquer cidade do mundo, em menor ou maior grau, mas que são **mais evidentes em megacidades densamente construídas**.
4. Tendo em vista que em áreas densamente urbanizadas as trocas de calor que prevalecem são as trocas sensíveis, **como incorporar a parcela de trocas úmidas nesses arranjos para equilibrar o balanço de energia?** Diversos estudos trazem contribuições nesse sentido, visando à incorporação do verde e da água, e seus efeitos nas áreas urbanas e nos edifícios.

Alguns estudos e propostas para São Paulo



TFG Bruno Mendes, FAUUSP, 2007



Figura 4: Três cenários definidos para a distribuição da vegetação a partir do Base Case.

As simulações foram feitas para o dia 19 de dezembro às 14h e apresentam os seguintes resultados para a temperatura média do ar:

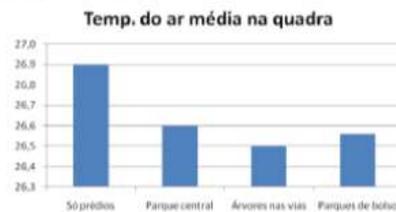


Gráfico 6: Comparativo da temperatura média nas quadras.



Gráfico 7: Comparativo das temperaturas médias nas vias.

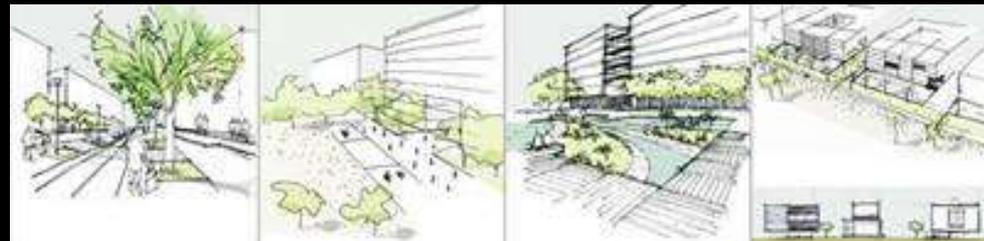
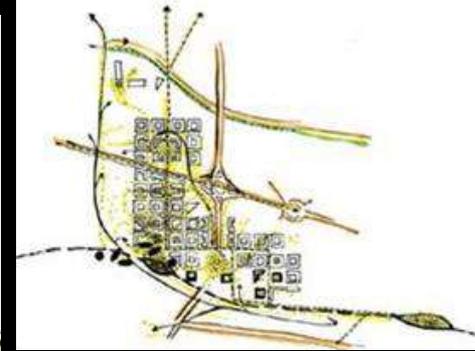
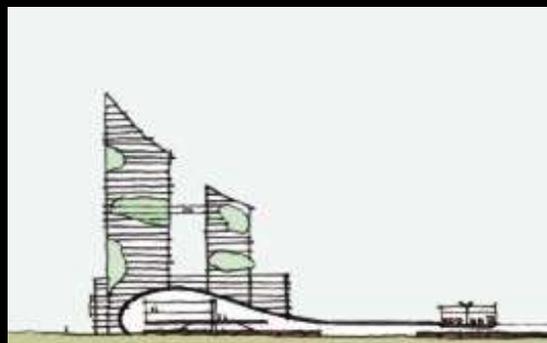
Projetos-piloto desenvolvidos pelo LABAUT

Os primeiros exercícios de projeto de caráter qualitativo foram depois ampliados em projetos-piloto, aprofundados por estudos quantitativos nas questões ambientais mais específicas (acesso ao sol, ventilação urbana, verticalidade, microclimas urbanos e padrões de ocupação do solo, impacto de áreas verdes nos microclimas urbanos, índices de conforto em espaços externos, etc), a partir, principalmente, de dissertações e teses desenvolvidas no grupo

Possibilidades de **requalificação ambiental para vazios urbanos em São Paulo**, proposta desenvolvida para um concurso promovido pela Prefeitura Municipal de São Paulo e organizado pelo IAB/SP.

Questões ambientais no espaço urbano e nos edifícios (acesso solar, ventilação e um conjunto de medidas para amenizar a poluição sonora e melhorar a qualidade do ar) foram tratadas desde a concepção inicial da proposta, juntamente com outras áreas de projeto como macro e micro-drenagem, mobilidade urbana, densidade de ocupação, critérios para a implantação de edifícios altos, de habitação e para misto e o desenho dos espaços externos.

Os resultados demonstraram o potencial dessa interação em propostas de requalificação urbana que integram qualidade ambiental e diversidade espacial, compatibilizando questões do edifício e do espaço aberto.



Projeto de colaboração Brasil/Reino Unido, financiado pela British Academy

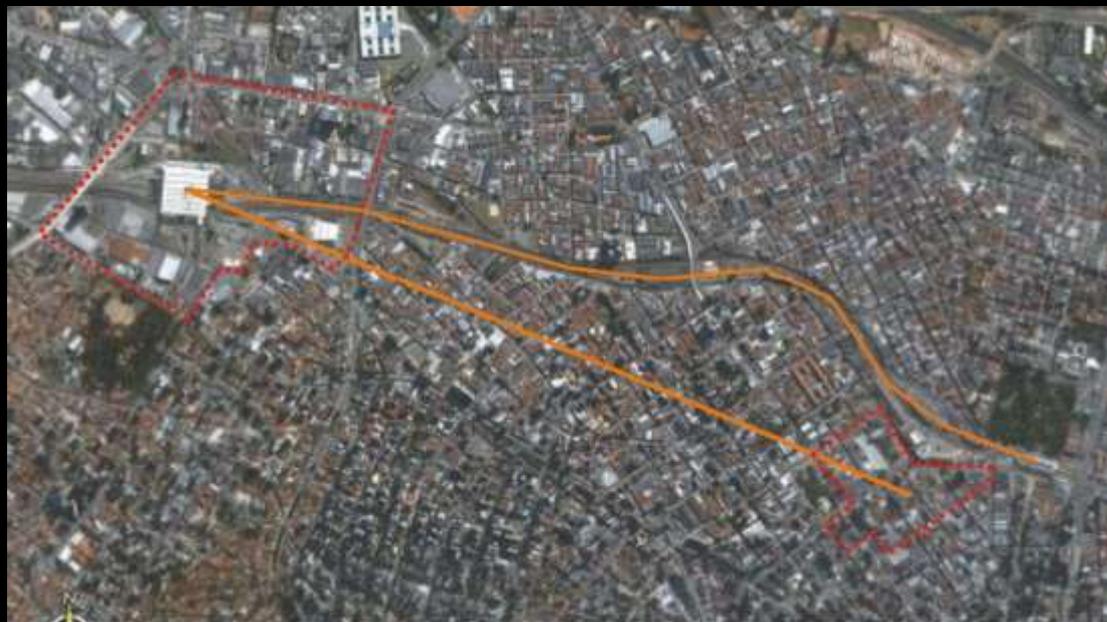
FAUUSP / Universidade de São Paulo

Martin Centre / University of Cambridge

University of East London.

O projeto visava explorar abordagens ambientais para a revitalização de vazios urbanos em duas áreas centrais de São Paulo **partindo de um adensamento habitacional de 1000hab/ha.**

Nessa etapa o refinamento do método de trabalho foi mais significativo até do que os resultados quantitativos propriamente ditos.

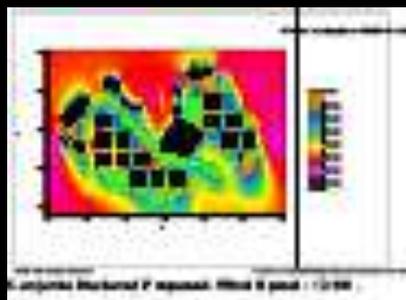


LABAUT/FAUUSP, CAM, UEL
(British Academy)
www.usp.br/fau/labaut

O processo de projeto levou em consideração duas tipologias de ocupação das quadras: o edifício-lâmina e a ocupação perimetral.

Os impactos de cada uma delas foram testados frente a algumas variáveis ambientais, tais como:

1. acesso solar
2. disponibilidade de luz natural, permeabilidade do solo
3. qualidade do ar, expressas pelas variáveis ventilação urbana e áreas verdes



Sustainable Urban Spaces: a case study in São Paulo, Brazil, 2005/2006

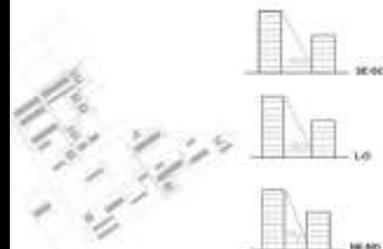


Fig. 12: Luz site - The orient according to the different orientations (2 hours of solar access in the winter solstice).



Fig. 14: Luz site - The delineation of the green areas within the urban blocks based on the shading analysis, to preserve the solar access in the public areas in the winter days.



Fig. 15: Simulation of insulating solar radiation to analyze the potential for generation of clean energy and water heating. The computer studies were based on sky-view factor of the horizontal planes (the roofs).

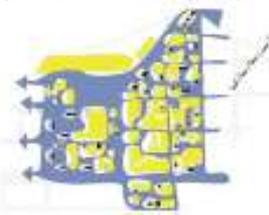


Fig. 16: Conceptual drawing showing the hypothesis for the air-flow around buildings at the ground floor.

These studies informed the assessment of outdoor comfort and pollution dispersion.

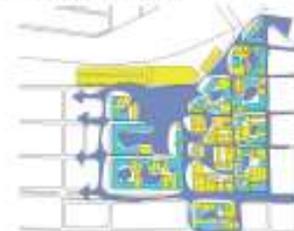


Fig. 17: Conceptual drawing showing the hypothesis for the air-flow around buildings at 15 metres high. These studies informed the assessment of outdoor comfort and pollution dispersion.



Fig. 18: Same Funda site - the interstitial area for the 'new neighborhood' and the site of intervention (testing of the urban design models) around the station (bottom right).



Fig. 19: Same Funda site - the slab building with the podium in the open site with the few existing buildings.



Fig. 20: Same Funda site - the perimeter block in the open site with the few existing buildings.

LABAUT, 2008

Exercício de pesquisa pró-projeto na área da Luz, centro de São Paulo, apresentado na conferência **Urban Age South America**, realizada em São Paulo, em dezembro de 2008.

Foram desenvolvidas **duas propostas de adensamento, partindo de 2500hab/ha**, sendo uma com novos edifícios perimetrais junto aos existentes e outra com edifícios altos.



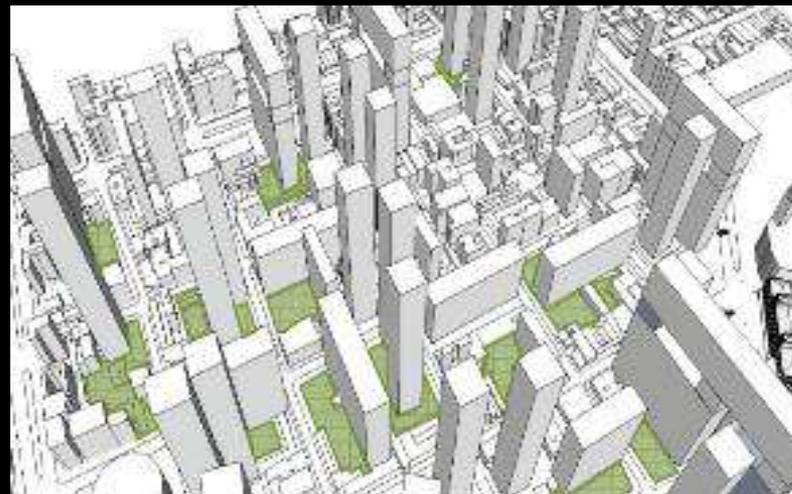
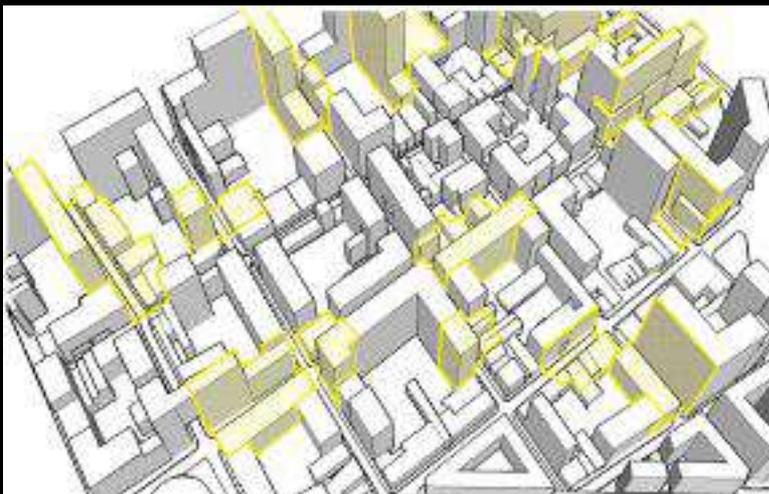
À esq., proposta 1, ocupação perimetral das quadras com os novos edifícios junto os existentes. À dir, proposta 2, com quadras abertas e novos edifícios altos junto aos existentes.

Desenho Urbano e Adensamento com Qualidade Ambiental e Benefícios Socioeconômicos LABAUT, 2008

Foram avaliados: qualidade do ar, ruído urbano, conforto térmico do pedestre, geração de energia e impacto do adensamento populacional na infra-estrutura de transportes.

A proposta de ocupação perimetral acomoda altas densidades com espaços abertos mais protegidos do ambiente da rua. Por outro lado, a proposta de quadras abertas com edifícios altos tem um desempenho inicial superior, no contexto estudado, superando a proposta 1 em ventilação urbana, dispersão de poluentes e conforto do pedestre, enquanto a quadra perimetral foi superior em ruído urbano e geração de energia.

As avaliações econômicas mostraram a viabilidade do empreendimento com 24% de financiamento público.



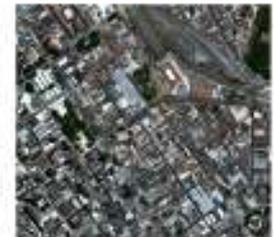
À esq., ocupação perimetral com as áreas de fachada expostas ao ruído desfavorável ao conforto acústico nos edifícios. À dir, quadras abertas com ed. altos, com áreas livres expostas a condições de ruído desfavoráveis.

LABAUT/LabHab 2009-2014

O trabalho em andamento vem agregando os resultados ambientais e ampliando o escopo para o tratamento das questões **fundiárias, sociais e econômicas** em um projeto de pesquisa conjunto com o **Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos – LabHab**

A pesquisa é interdisciplinar e articula as áreas de **Planejamento de Habitação e de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo** para propor alternativas de ocupação das ZEIS 3 (HIS e HMP para renda inferior a 6 salários mínimos) na cidade de São Paulo, permitindo seu incremento populacional adequado e mais sustentável.

As normas urbanísticas vigentes operam com conceitos e coeficientes que não se articulam a parâmetros de forma e desenho (plano de massas, gabarito, etc), e podem implicar em uma densidade líquida de 2.500 a 3.000 hab/ha.



Projeto de Pesquisa

Edificação e Desenho Urbano com
adensamento e qualidade ambiental:
habitação de interesse social na
recuperação de áreas urbanas degradadas
Julho - 2010

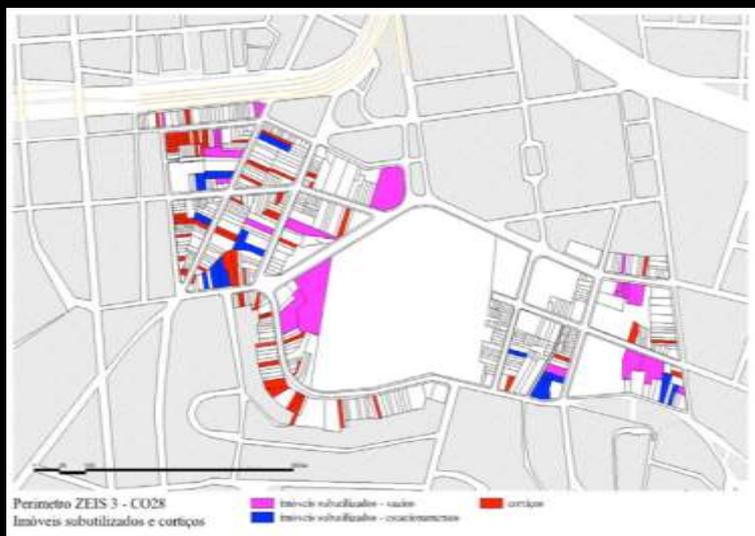


Edificação e desenho urbano com adensamento e qualidade ambiental: habitação de interesse social na recuperação de áreas urbanas degradadas

LABAUT/LabHab 2009-2014

Nós estamos começando a entender as formas de adensar as nossas cidades com qualidade ambiental e social, para se obter o máximo de benefícios, minimizando os impactos negativos dessa ocupação.

Precisamos aprofundar o debate sobre a forma da cidade do século XXI, com parâmetros de densidade e condições ambientais, desenvolvendo alternativas de desenho urbano que contemplem objetivos ambientais e sociais.



Considerações Finais

1. Uma maior densidade de ocupação urbana é inevitável; **urbanização e alta densidade de ocupação são irreversíveis.**
2. Em grandes cidades, a residência unifamiliar tem os dias contados. O modo de morar mais denso continuará a se desenvolver e em breve será a norma.
3. O modo como as grandes cidades dos países em desenvolvimento (China, Índia, Brasil, etc.) estão crescendo vão determinar boa parte das questões de sustentabilidade urbana do século XXI.
4. Estudos recentes, tratando das dimensões ambientais e das dimensões humanas da alta densidade (percepção, convívio, etc.) **lançam novas idéias a serem exploradas e derrubam antigas pré-concepções sobre o tema.**
5. Alta densidade só é viável na medida certa, e nos locais apropriados. Estratégias de adensamento devem **priorizar a cidade existente, e requerem infra-estrutura e espaços públicos de qualidade**, que fazem com que as pessoas percebam a densidade de forma muito mais amena. A percepção das pessoas reflete muito mais a qualidade do espaço, público ou privado, do que a densidade física em si.

Considerações Finais

6. Adensamento significa menos espaço privado, menos vagas de estacionamento, fatores esses que um bom projeto urbano e de edifícios compensa ou, pelo menos, ameniza.
7. **Excelência e diversidade no desenho urbano e no projeto dos edifícios** é fundamental, nada a ver com extensas áreas de baixa densidade ocupadas pelas habitações populares no Brasil, que infelizmente tendem a se repetir no extenso programa habitacional federal em curso no país.
8. Em áreas adensadas, **o desenho faz tão ou mais diferença do que em outras situações, até o último detalhe.** Em áreas adensadas o cuidado deve ser redobrado com tratamento dos térreos e com o embasamento dos edifícios altos; fachadas cegas para a rua não ajudam, edifícios cercados por muros intermináveis também não. Especial cuidado deve ser tomado também ao se mesclar áreas de alta densidade com a área urbana existente, com um gradiente de alturas dos edifícios novos em direção aos edifícios mais baixos pré-existentes.
9. Considerando a escassez de recursos frente ao crescimento da população mundial, mais especificamente, da população urbana, e os ganhos em infraestrutura, **o adensamento faz cada vez mais sentido.** Não são idéias do passado, mas sim, um caminho para o futuro.



LABAUT

Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética
Departamento de Tecnologia

FAUUSP/AUT

<http://www.usp.br/fau/labaut>

dhduarte@terra.com.br