ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
Programa de Pós-Graduação
ENGENHARIA CIVIL

PCC 6001
SUSTENTABILIDADE NO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO
Prof. Karin Marins

Urbanização no Brasil e o caso de São Paulo. Sustentabilidade urbana.

20 FEV 2020

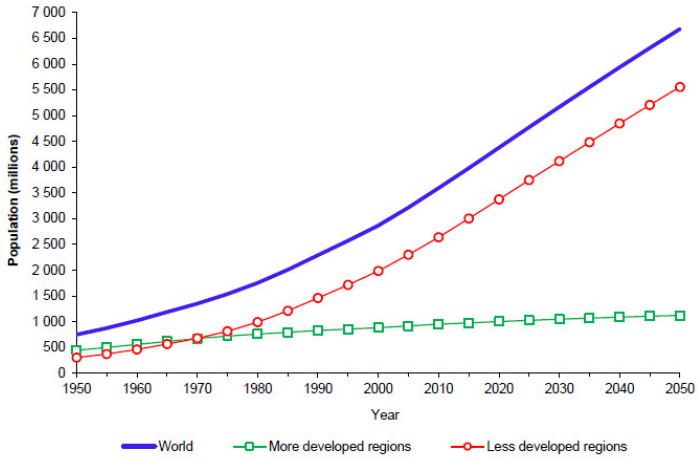
Agenda

- Os impactos da urbanização
- Conceituação em sustentabilidade
- Abordagens em desenvolvimento urbano sustentável

Agenda

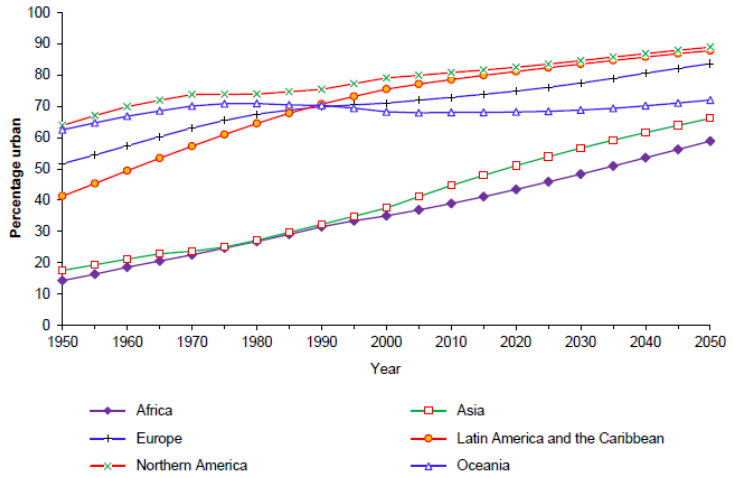
- Os impactos da urbanização
- Conceituação em sustentabilidade
- Abordagens em desenvolvimento urbano sustentável

População urbana 1950 - 2050



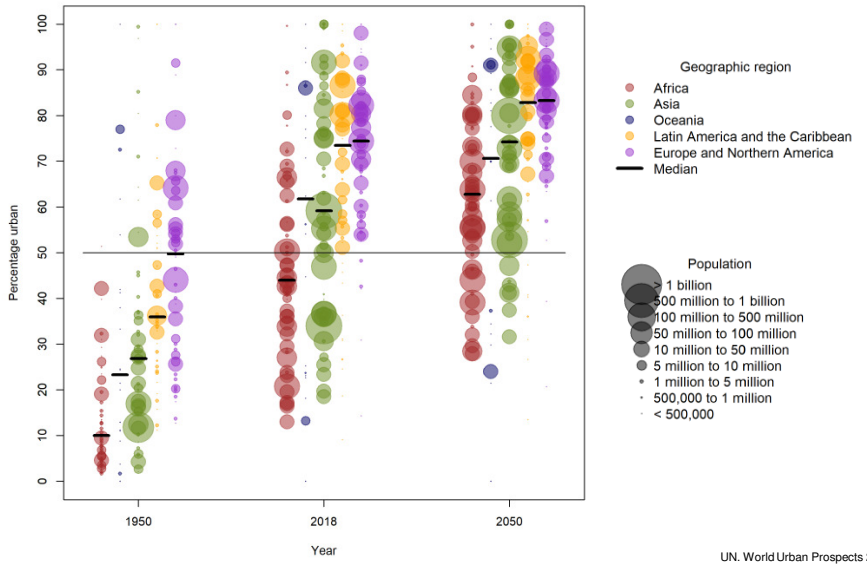
UM. World Urban Prospects 2018

População urbana - continentes



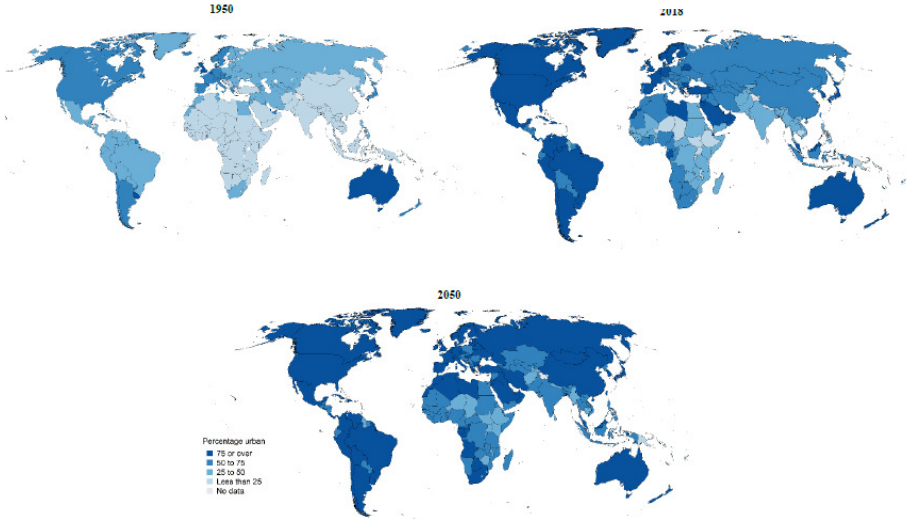
UN. World Urban Prospects 2018

População urbana



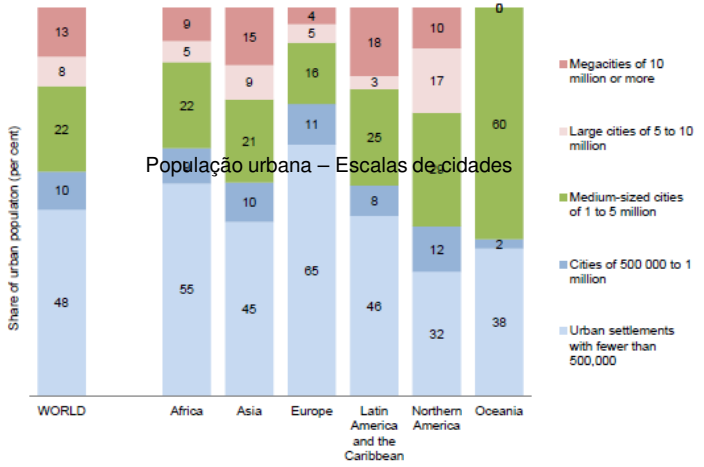
UN. World Urban Prospects 2018

População urbana – 1950 – 2018 - 2050



UN. World Urban Prospects 2018

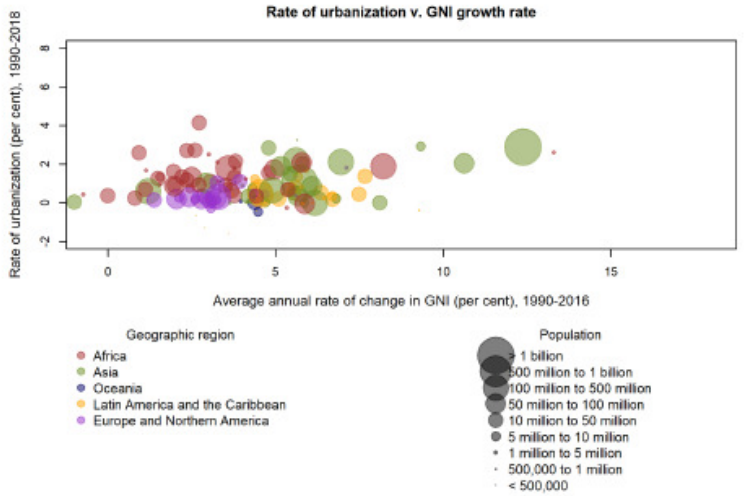
População urbana – Escalas de cidades



População urbana – Escalas de cidades

UN. World Urban Prospects 2018

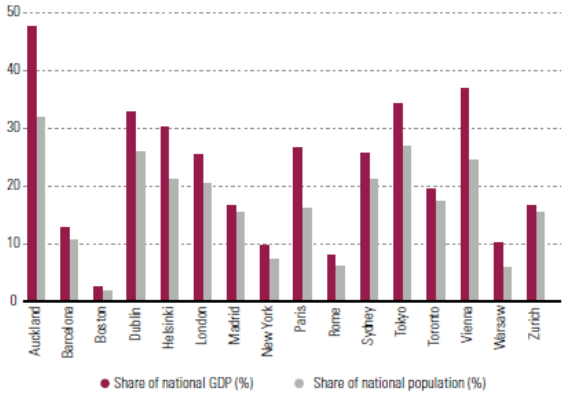
Crescimento da população x PIB



UN. World Urban Prospects 2018

Urbanização x Benefícios

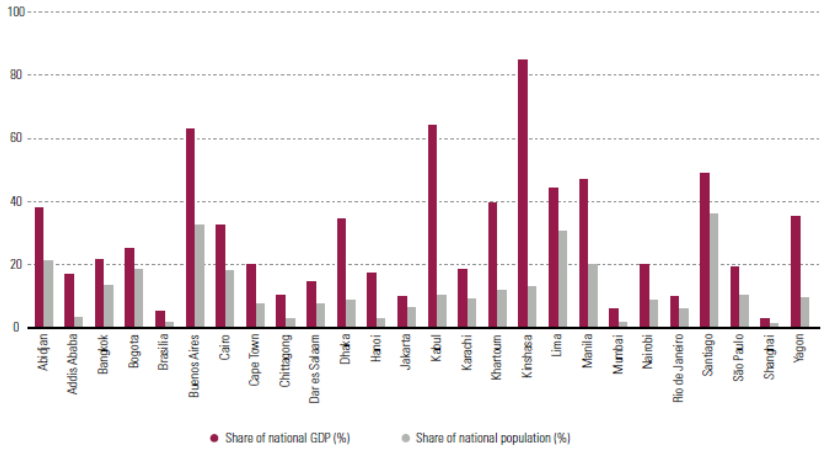
- 80% GDP mundial é gerado por cidades



UN. World Cities Report , 2016

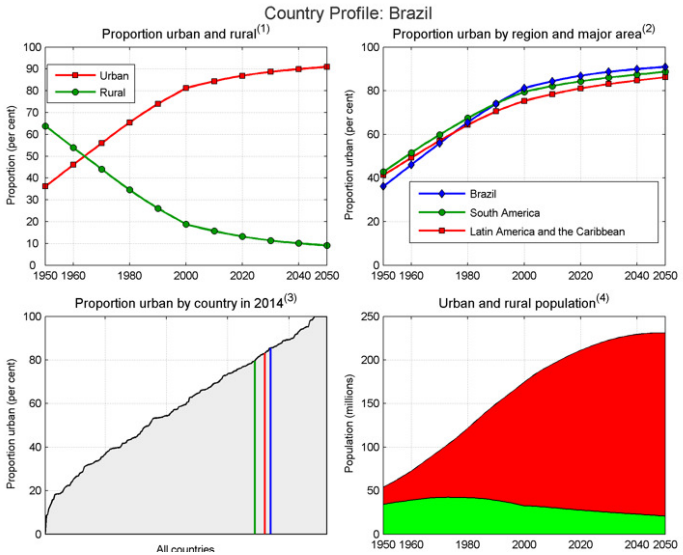
Urbanização x Benefícios

- 80% GDP mundial é gerado por cidades



UN. World Cities Report , 2016

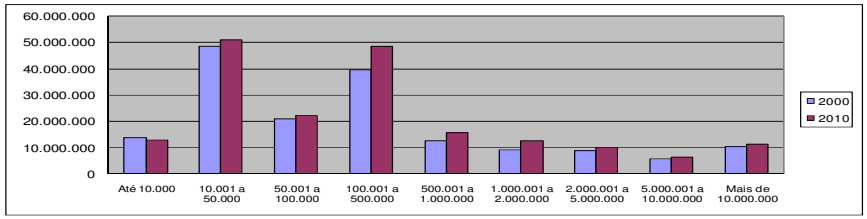
Urbanização no Brasil



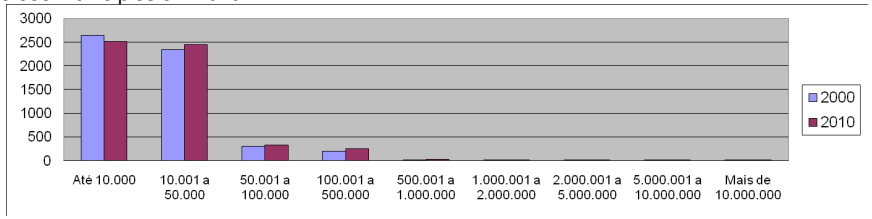
UM. World Urban Prospects 2014

Municípios e população brasileira

190.732.694 habitantes

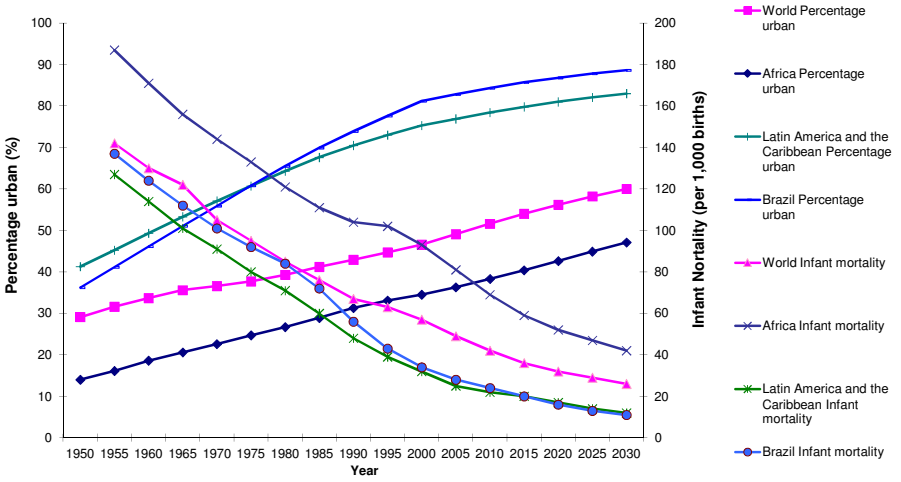


5.585 municípios em 2010



Fonte: IBGE, Censos de 2000 e 2010.
http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766&id_pagina=1

População urbana (%) e Mortalidade infantil



Percentage urban. United Nations Population Division. 2015. World Urbanization Prospects: 2014. The 2014 Revision.
Infant mortality. World Population Prospects. 2015 Revision. (Excel)

Gases de Efeito Estufa (GEE)

- Em escala mundial, edifícios são responsáveis por 30 a 40% das emissões globais, e transporte, por 13%. No total, cerca de 80% das emissões totais estão relacionadas a cidades (Heinonen; Junnila, 2011)
- No Brasil:

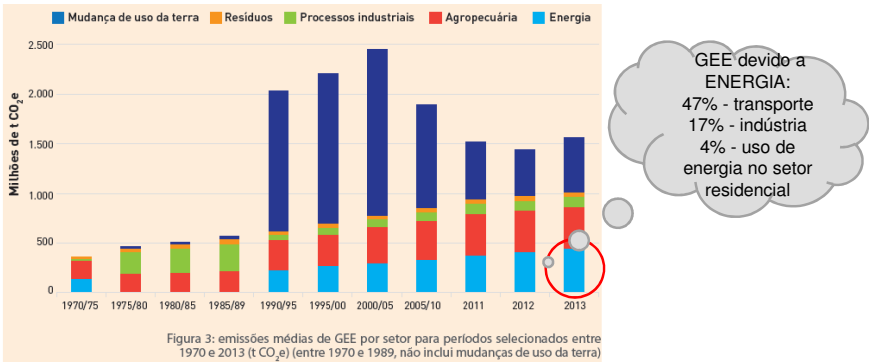
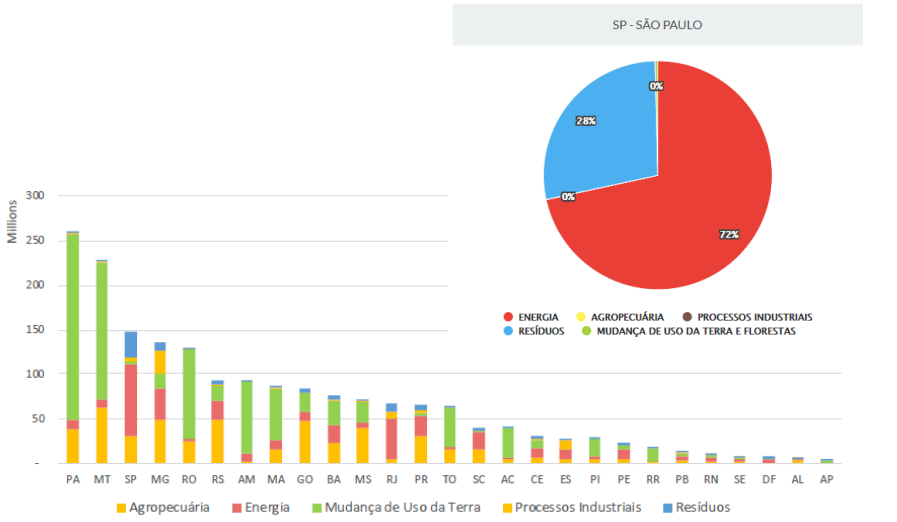


Figura 3: emissões médias de GEE por setor para períodos selecionados entre 1970 e 2013 (t CO_2e) (entre 1970 e 1989, não inclui mudanças de uso da terra)

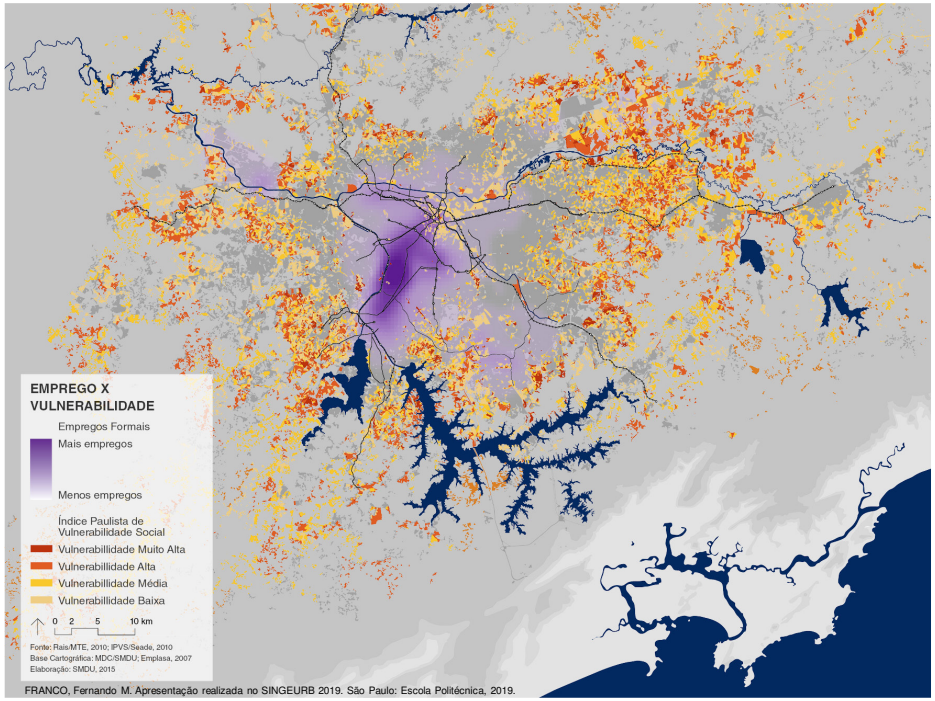
GEE devido a ENERGIA:
47% - transporte
17% - indústria
4% - uso de energia no setor residencial

Observatório do Clima, 2015

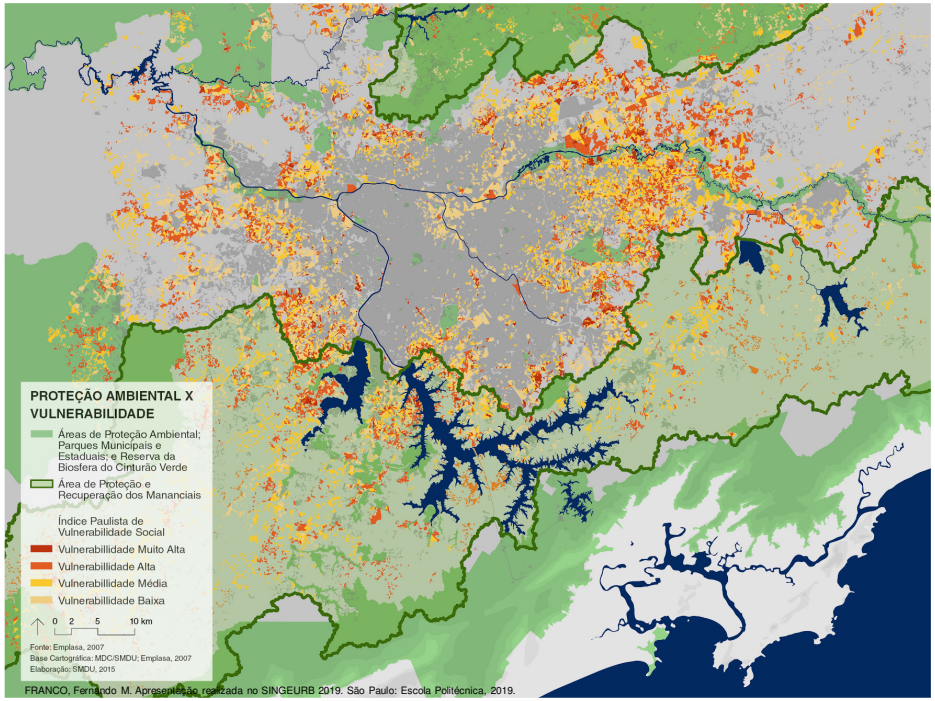
GEE – Brasil e município de São Paulo



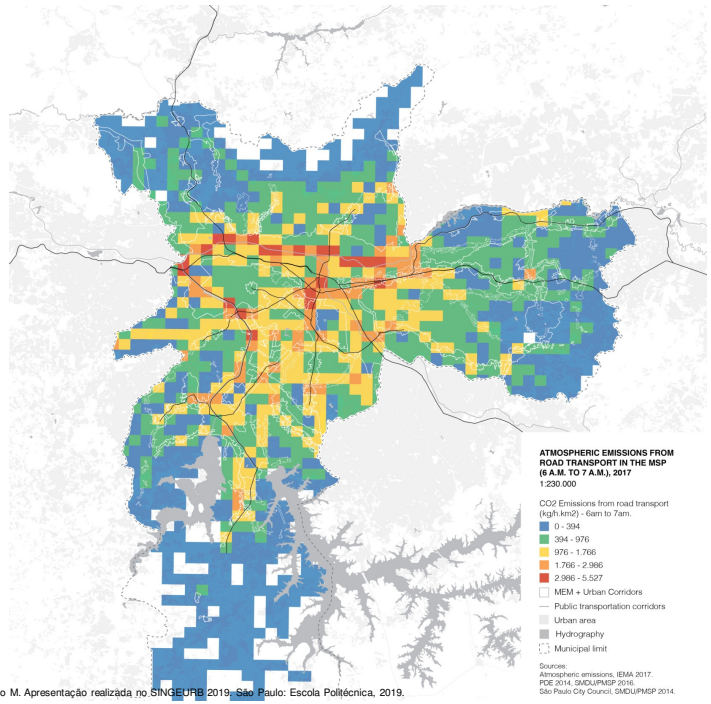
Observatório do Clima, 2018



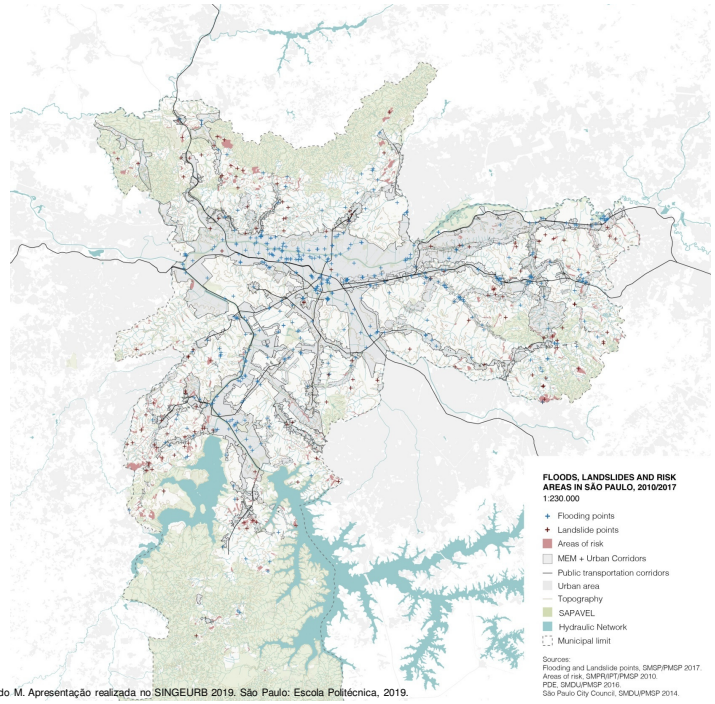
FRANCO, Fernando M. Apresentação realizada no SINGEURB 2019. São Paulo: Escola Politécnica, 2019.



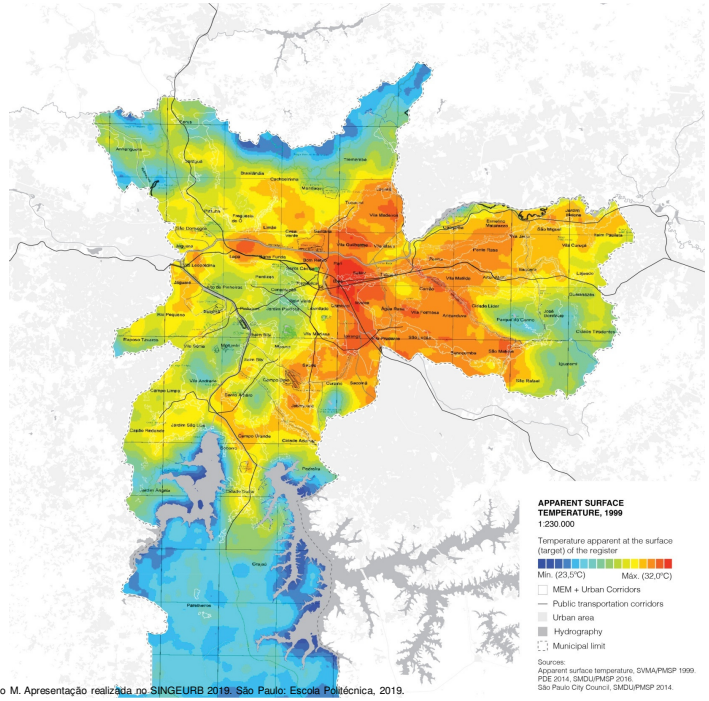
FRANCO, Fernando M. Apresentação realizada no SINGEURB 2019. São Paulo: Escola Politécnica, 2019.



FRANCO, Fernando M. Apresentação realizada no SINGEURB 2019. São Paulo: Escola Politécnica, 2019.



FRANCO, Fernando M. Apresentação realizada no SINGEURB 2019. São Paulo: Escola Politécnica, 2019.



FRANCO, Fernando M. Apresentação realizada no SINGEURB 2019. São Paulo: Escola Politécnica, 2019.

Agenda

- Os impactos da urbanização
- Conceituação em sustentabilidade
- Abordagens em desenvolvimento urbano sustentável

Desenvolvimento sustentável

- Conferência de Estocolmo
  - 1972
  - Relatório sobre os limites do crescimento
- Ecodesenvolvimento
  - Ignacy Sachs, 1973
  - conciliar o aumento da produção com a preservação dos ecossistemas necessários para manter as condições de habitabilidade na Terra.

Desenvolvimento sustentável

- Relatório Brundtland – Nosso Futuro Comum
  - 1987
  - Desenvolvimento que permite satisfazer nossas necessidades atuais sem comprometer a capacidade de satisfazer as necessidades das gerações futuras
- Eco-92
  - 1992, Rio de Janeiro
  - Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
  - Agenda 21

Desenvolvimento sustentável

- Objetivos de desenvolvimento do milênio (ODM)
  - + 2000
  - + 8 objetivos visando reduzir a pobreza extrema no planeta
- Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS)
  - + 2015

https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/

Desenvolvimento sustentável

Abordagens:

- Capacidade de suporte[1,2]
- Melhoria da qualidade de vida humana[2]
- Diversidade e produtividade[3]
- Mudança positiva[4]
- Garantia do sustento humano[5]
- Conservação e restauração[6]
- Contrário ao crescimento exponencial[7]

[1]Brundtland Commission (1987); [2]World Conservation Union (1991), [3]Richard Norgaad (1988); [4]William Rees (1988); [5]Otto Soemarwoto (1991); [6]Sim Van der Ryn (1994); [7]Ernest Callenbach (1992) - citados por Wheeler (2013)

Desenvolvimento sustentável

- "Desenvolvimento sustentável, se for para ser uma alternativa ao desenvolvimento insustentável, isso implica em uma quebra no modelo linear de crescimento e acumulação que, em última análise, compromete os sistemas de suporte à vida do Planeta" (Redclift, 1987 apud Wheeler, 2013, tradução nossa).
- "Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que melhora a saúde humana e os sistemas ecológicos, em longo prazo" (Wheeler, 2013, tradução nossa).

Wheeler (2013)

Sustentabilidade

Relaciona-se aos conceitos de:

- Equidade (Cook & Swyngedouw, 2012)
- Inter e transdisciplinaridade (Stock & Burton, 2011)
- Complexidade (Affolderbach & Schulz, 2016)

Sustentabilidade

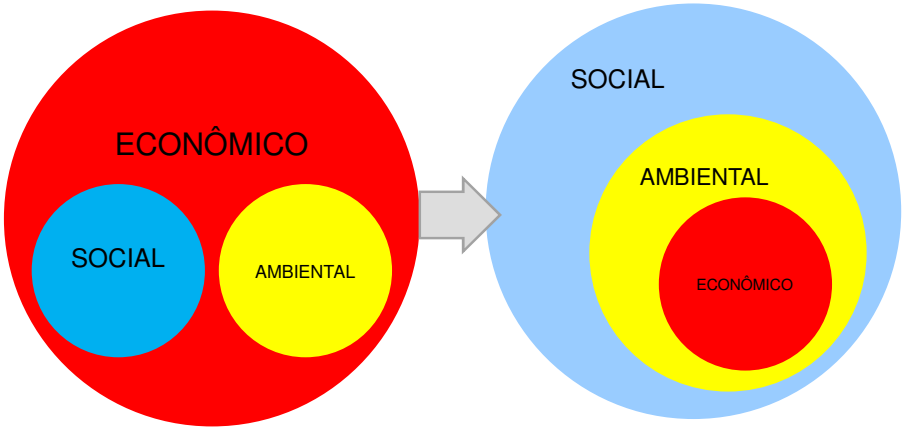
"A sustentabilidade é, simultaneamente, um objetivo, um processo e uma disciplina de interesse global, que envolve nuances e objetivos locais (Heck et al., 2018), vinculando-se intimamente ao conceito de equidade (Cook; Swyngedouw, 2012). Ultrapassa os limites de uma definição tradicional (Ramsey, 2015) e serve como horizonte para a sociedade em uma era de graves desigualdades econômicas e sociais e elevado impacto ambiental." (SOTTO et al., 2019)

Elementos do planejamento para a sustentabilidade

- Perspectiva de longo prazo
- Visão holística
- Envolvimento ativo na resolução de problemas
- Aceitação dos limites (ocupação, uso de recursos, crescimento populacional)
- Foco no lugar (território específico)

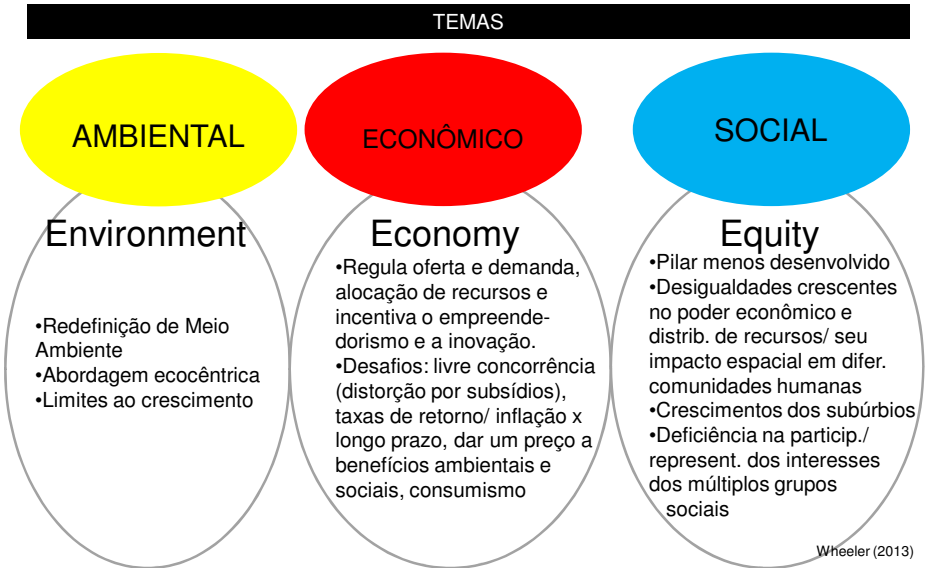
Wheeler (2013)

Abordagens da Sustentabilidade



Wheeler (2013)

Abordagens da Sustentabilidade



Wheeler (2013)

Agenda

- Os impactos da urbanização
- Conceituação em sustentabilidade
- Abordagens em desenvolvimento urbano sustentável

Desenvolvimento urbano sustentado

- 1990: *Livro Verde do Ambiente Urbano: são* apontados os principais problemas das áreas urbanas – a tendência crescente para a urbanização extensiva e indiferenciada e as políticas de usos do solo baseadas em zoneamentos restritivos e monofuncionais
- 1994: *Carta de Aalborg: aponta a necessidade de* geração de políticas urbanas menos setoriais. É proposta a combinação de diferentes funções em programas de renovação urbana e de planejamento de novas áreas urbanas periféricas. Defende-se também a necessidade de tirar partido das possibilidade oferecidas pelas grandes concentrações urbanas, em termos de serviços públicos de transporte e abastecimento de energia.

Abordagens em desenvolvimento urbano sustentável

- “Cidades são sistemas compostos por conjuntos de elementos ou componentes entrelaçados por conjuntos de interações”. Cidades tem sido tratadas como sistemas há 50 anos, mas apenas nas duas últimas décadas mudou-se o foco do equilíbrio agregado para a estruturação a partir de abordagens *bottom-up* (BATTY, 2008).
- Planejamento e gestão urbanas de acordo com critérios de sustentabilidade requerem um claro entendimento dos sistemas urbanos, seus subsistemas e interações (Daniell et al. 2005).

Sistema urbano

Picture from www.imagens.usp.br

Principais elementos

- Densidade: populacional e construída.
- Morfologia urbana: resultado da combinação de diversos elementos que compõem a estrutura urbana, envolvendo áreas ocupadas e livres, com vegetação ou pavimentadas e diferentes volumes, materiais e cores.
- Acessibilidade: facilidade de atingir o destino desejado.
- Mobilidade: capacidade de deslocamento de pessoas e cargas.

Principais elementos

- Energia: Consumo de energia em edificações, transporte, iluminação pública e na operação dos serviços urbanos. Fornecimento energético (eletricidade, calor, refrigeração), usando sistemas regionais ou locais e fontes renováveis ou não renováveis.
- Água: fornecimento de água potável e água de reúso, coleta e tratamento de esgoto, coleta de águas pluviais, em sistemas regionais ou locais.
- Resíduos: orgânicos, reciclaveis, especiais.
- Alimentos e mercadorias: produção e entrega, logística urbana e regional, tráfego, qualidade dos insumos.

Abordagens em desenvolvimento urbano sustentável

- Diversas pesquisas redirecionaram seu foco em sustentabilidade urbana da escala da cidade para a escala do bairro. É importante incorporar no projeto dos bairros estratégias para resolver os problemas na escala da cidade (Engel-Yan et al., 2005)
- A escala do bairro cria as condições e o ambiente favoráveis para representar uma das mais promissoras áreas para o desenvolvimento sustentável (Wheeler, 2013).

Definições: Cidade sustentável

- Aquela que favorece uma forma urbana estruturada e flexível que permita uma economia dos recursos imobiliários, a reciclagem dos usos do espaço, dando atenção à utilização eficiente da energia, da água e dos materiais, à limitação do ruído, à qualificação dos espaços públicos e à integração do planejamento espacial e das políticas de transporte (Cunha e Bochet, 2003). Há necessidade de inverter as tendências de dispersão, com certo grau de adensamento. (Madureira, H.)
- É aquela eficiente no consumo dos recursos menos poluentes, de prática mobilidade, confortável climaticamente, com nichos ecológicos, servida de espaços públicos de qualidade ambiental, preparada para o deslocamento do pedestre, dinâmica e diversa em termos sociais e econômicos (GONÇALVES, 2003)
- Compacta, perto do transporte público, voltada ao pedestre (GEHL, 2013).

Definições: Cidade sustentável

"In the longer term, if countries and cities are to capture the productivity benefits of urban growth while minimising the costs, cities will need to shift to a more economically and environmentally sustainable pattern of growth (Stern 2006). In particular, urbanisation will need to be managed to avoid inefficient urban design, infrastructures, governance, financing mechanisms and institutions (Yusuf 2013).This will involve investment in public transport-oriented spatial development, smart infrastructures and technology, walkable and human-scale local urban environments and functionally and socially-mixed urban neighbourhoods" (Floater et al. 2014)

- 3 "C"s: Compact urban growth, connected infrastructure and coordinated governance

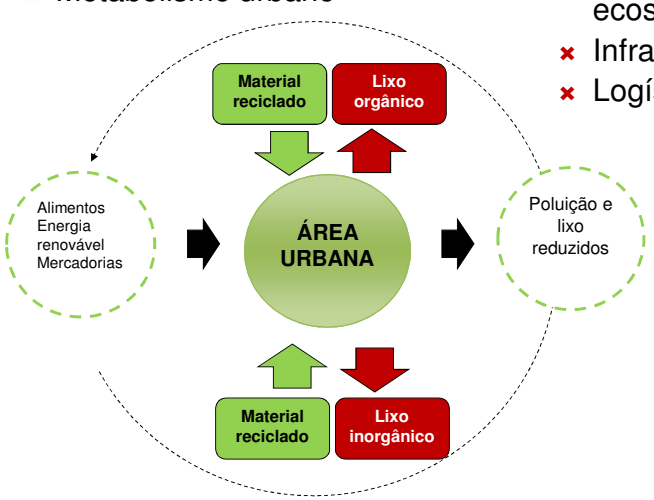
FLOATER et al. 2014

"Vertentes" do desenvolvimento urbano sustentável

- Ecologia urbana
- Novo Urbanismo, *smart growth*, TOD
- *Symbio city* (cidade simbiótica)
- *Smart cities* (cidades inteligentes)

Ecologia urbana

- Metabolismo urbano



- Serviços ecossistêmicos
- Infraestrutura verde
- Logística reversa

ROGERS, R. Cities for a small planet, 2001

Novo urbanismo, "Smart growth", TOD

- Densidade urbana e desenvolvimento compacto
- Eficiência energética
- Uso racional de recursos não renováveis
- Ampliação do uso de transporte não motorizado e público
- Tecnologias de baixo impacto ambiental.

http://en.wikipedia.org/wiki/South_Waterfront

Picture: Karin Marins

Symbio city

- Integração entre sistemas urbanos
- Integração entre o meio ambiente natural e o contruído
- Parcerias público-privadas
- Governança local

- Ex.: Hammarby Sjöstad, Estocolmo

Smart cities

- Uso de redes de alta tecnologia para integrar sistemas de gerenciamento e suportar a resolução de problemas de forma ágil nas redes urbanas, como nas redes inteligentes de geração distribuida de energia e aplicações de ITS (intelligent transport systems) nas redes de transporte.

- Ex.:

Visão de desenvolvimento urbano sustentado

- Não existe um modelo único de desenvolvimento urbano sustentável e único caminho, mas há uma necessidade de investimento contínuo em novas idéias e abordagens eficazes para criar cidades e autoridades locais mais sustentáveis e bem-sucedidas, em parceria com a comunidade.
- Adoção de modelos de desenvolvimento urbano sustentável: Agenda 21, Aalborg+10 . As cidades, as autoridades locais, colaboradores e investidores cada vez devem levar em conta os impactos sociais e ambientais das suas decisões e ações sobre o crescimento e desenvolvimento urbano.
- Exige-se, em particular, a integração das políticas e programas relevantes, tanto horizontalmente quanto verticalmente.
- As cidades são atores muito importantes no processo de desenvolvimento sustentável, como principais centros de consumo e produtores de resíduos e emissões. A morfologia urbana é especialmente importante no que respeita à promoção de um modelo de cidade mais compacta e policêntrica, com boa oferta de usos mistos e atividades, permitindo a otimização do transporte público.

Reference Framework for European Sustainable Cities - http://rfsc.tomos.fr/texts?tsh=2&a=12

Ecologia urbana

- O crescimento urbano está mudando a condição da humanidade e a aparência da Terra. Megacidades de 10 milhões de pessoas ou mais são as maiores e mais complexas estruturas já realizadas. Elas são conexões de economias modernas e seus sistemas de transporte. O uso de recursos e o lixo gerado dominam a presença humana na Terra. Tecnologias a base de combustíveis fósseis movem a urbanização moderna mas nos próximos anos muitas cidades se tornarão vulneráveis com o aumento do nível das mudanças climáticas.
- Nossas cidades precisam progressivamente mudar para tecnologias que utilizem energias renováveis e mimetizar ecossistemas naturais que não geram resíduos (Girardet, Cities-People-Planet)
- Para atingir esse ponto devemos planejar cada cidade para administrar o uso dos recursos (GIRARDET, 1992)
- Precisamos desenvolver uma nova forma de planejamento urbano holístico e abrangente. (ROGERS, 2001).

Considerações finais

- Há diversas abordagens em planejamento para o desenvolvimento urbano sustentável atualmente. Alguns princípios e premissas já se consolidaram; outros se encontram em análise, experientação e validação, sobretudo quanto à sua replicabilidade.
- Já existem alguns casos práticos em escala urbana que permitem realizar medições e verificar o desempenho de soluções implantadas, para os quais se coloca a necessidade de adequar sistemas de gestão.
- Há necessidade de métodos e instrumentos para apoiar planejamento e processo decisório de acordo com critérios de sustentabilidade.

Referências bibliográficas

- Affolderbach, J., & Schulz, C. (2016). Mobile transitions: Exploring synergies for urban sustainability research. [Article]. *Urban Studies, 53*(9), 1942-1957. doi: 10.1177/0042098015583784
- AZEVEDO, T.R. **Análise das emissões de GEE no Brasil (1970-2013) e suas implicações para políticas públicas** / Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI) ... [et al.]. São Paulo : Observatório do Clima, 2015.
- BATTY, M. **Cities as Complex Systems:** Scaling, Interactions, Networks, Dynamics and Urban Morphologies. London: Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, 2008.
- Cook, I. R., & Swyngedouw, E. (2012). Cities, Social Cohesion and the Environment: Towards a Future Research Agenda. *Urban Studies, 49*(9), 1959-1979. doi: 10.1177/0042098012444887
- DANIELL, K.A., SOMMERVILLE, H.C., FOLEY, B.A., MAIER, H.R., MALOVKA, D.J., KINGSBOROUGH, A.B. Integrated urban system modeling: methodology and case study using multi-agent systems. p. 2026 a 2032. In: ZERGER, A., ARGENT, R.M. (eds) MODSIM 2005 INTERNATIONAL CONGRESS ON MODELLING AND SIMULATION. **Proceedings**. Modeling and Simulation Society of Australia and New Zealand, December 2005.
- ENGEL-YAN, J., KENNEDY, C., SAIZ, S., PRESSNAIL, K. Toward sustainable neighbourhoods: the need to consider infrastructure interactions. **Canadian Journal of Civil Engineering**. v. 32, p. 45–57, 2005.
- FLOATER, G., RODE, P., ROBERT, A., KENNEDY, C., HOORNWEG, D., SLAVCHEVA, R. and GODFREY, N.Cities and the New Climate Economy: the transformative role of global urban growth. **New Climate Economy Cities Paper 01**. LSE Cities. London School of Economics and Political Science, 2014.

Referências bibliográficas

- GEHL, J. **Cidades para pessoas**. Perspectiva, São Paulo, 2013.
- HEINONEN, J.; JUNNILA, S. Implications of urban structure on carbon consumption in metropolitan areas. **Environmental Research Letters**, 6, 1, 014018 ,9pp, 2011.
- IBGE. **Sinopse do Censo demográfico de 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.
- IBGE. **Sinopse do Censo demográfico de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- ONUBR.**Cidades são fundamentais para mitigar impacto da mudança climática, afirma secretário-geral da ONU**, disponível em: http://www.onu.org.br/cidades-sao-fundamentais-para-mitigar-impacto-da-mudanca-climatica-afirma-secretario-geral-da-onu/ (acesso 23 Nov 2013)
- PMSP. **Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo de 2003 a 2009, com atualização para 2010 e 2011 nos setores Energia e Resíduos.** Sumário Executivo. São Paulo: PMSP, 2013.
- Stock, P., & Burton, R. J. F. (2011). Defining Terms for Integrated (Multi-Inter-Trans-Disciplinary) Sustainability Research. *Sustainability, 3*(8), 1090-1111.
- UN. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. **World Urbanization Prospects**. The 2014 Revision. UN: New York, 2015.
- UN. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. **World Population Prospects**. The 2015 Revision. UN: New York, 2015. Disponível em: http://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/
- WHEELER, S. **Planning for sustainability.** New York: Routledge, 2013. 2a. Ed.
- WWF. **Living Planet Report 2014: People and places, species and spaces** [McLellan, R., Iyengar, L., Jeffries, B. and N. Oerlemans (Eds)]. Gland, Switzerland: WWF, 2014.

- https://www.youtube.com/watch?v=MFHAGrCKAzk&feature=youtu.be
- http://unhabitat.org/urban-knowledge/urban-lectures/