

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PHA3203 - ENGENHARIA CIVIL E MEIO AMBIENTE

TRANSPORTE EM MEGACIDADES

Arthur Alongi | 11260190

Caio Henrique M. Messias | 11263085

Débora P. de Oliveira | 8800212

Fernando G. Motta | 7598424

João Felipe A. Carrera | 11262581

João Pedro Simões | 11302571

AGENDA

1

INTRODUÇÃO

O que são megacidades e como são formadas?

2

OS MEIOS DE TRANSPORTE NAS CIDADES

Introdução e características

3

TRANSPORTE INDIVIDUAL

4

TRANSPORTE COLETIVO

5

TRANSPORTE DE CARGA

6

ESTUDO DE CASO: CIDADE DE SÃO PAULO

Desafios para a mobilidade integrada ao meio ambiente

AGENDA

1

INTRODUÇÃO

O que são megacidades e como são formadas?

2

OS MEIOS DE TRANSPORTE NAS CIDADES

Introdução e características

3

TRANSPORTE INDIVIDUAL

4

TRANSPORTE COLETIVO

5

TRANSPORTE DE CARGA

6

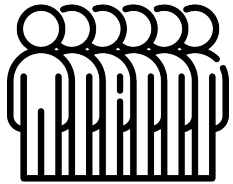
ESTUDO DE CASO: CIDADE DE SÃO PAULO

Desafios para a mobilidade integrada ao meio ambiente

O QUE SÃO MEGACIDADES

Termo cunhado pela ONU após a percepção de um padrão de crescimento das metrópoles mundiais

DEFINIÇÃO



POPULAÇÃO



10
milhões



SITUAÇÃO ATUAL

Em 2018 existiam 33 megacidades no mundo

DESTAQUES

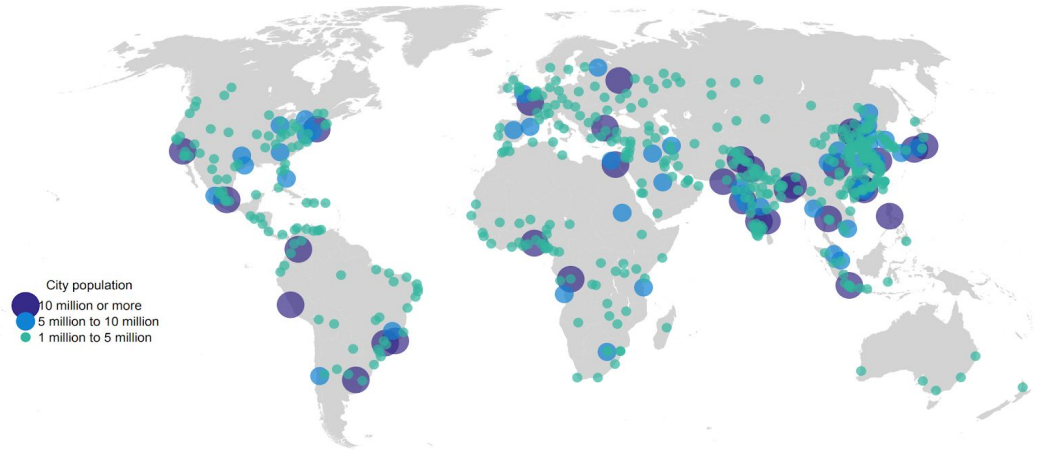


São Paulo (21,650 mi)
Rio de Janeiro (13,293 mi)



Tokyo (37,468 mi)

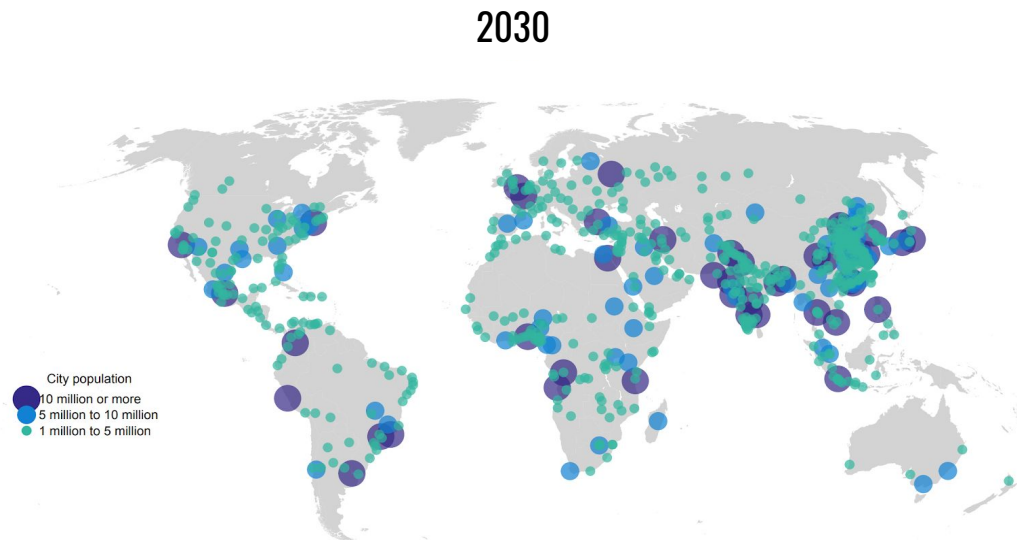
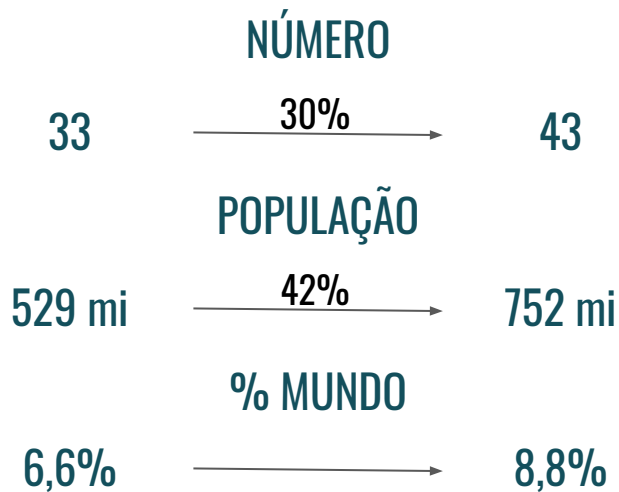
2018



TENDÊNCIA MUNDIAL

O número de megacidades, de habitantes em megacidades e sua participação na população mundial tem forte previsão de crescimento

CRESCIMENTO



COMO SÃO FORMADAS

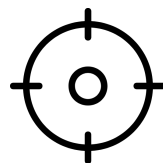
O processo de formação das megacidades se deu ao longo da história humana, mas começou efetivamente uma vez que a primeira foi criada, Nova Iorque em 1936

FATORES



**Intensa urbanização
da sociedade**

Atualmente 55% da
população mundial
vive em cidades o que
deve crescer para
68% em 2050



**Acelerada
metropolização**

concentração das
populações urbanas nas
grandes metrópoles de
seus países

AGENDA

1

INTRODUÇÃO

O que são megacidades e como são formadas?

2

OS MEIOS DE TRANSPORTE NAS CIDADES

Introdução e características

3

TRANSPORTE INDIVIDUAL

4

TRANSPORTE COLETIVO

5

TRANSPORTE DE CARGA

6

ESTUDO DE CASO: CIDADE DE SÃO PAULO

Desafios para a mobilidade integrada ao meio ambiente

MEIOS DE TRANSPORTE

Os meios de transporte podem ser divididos em três categorias responsáveis pelo transporte de pessoas e cargas

CATEGORIAS



Transporte individual



Transporte coletivo



Transporte de carga

DESAFIOS EM MEGACIDADES



Número de pessoas



Grandes deslocamentos

AGENDA

1

INTRODUÇÃO

O que são megacidades e como são formadas?

2

OS MEIOS DE TRANSPORTE NAS CIDADES

Introdução e características

3

TRANSPORTE INDIVIDUAL

4

TRANSPORTE COLETIVO

5

TRANSPORTE DE CARGA

6

ESTUDO DE CASO: CIDADE DE SÃO PAULO

Desafios para a mobilidade integrada ao meio ambiente

Transporte Individual

Definição: São os meios de transporte os quais não estão disponíveis para o público, apenas para o indivíduo que é o proprietário.

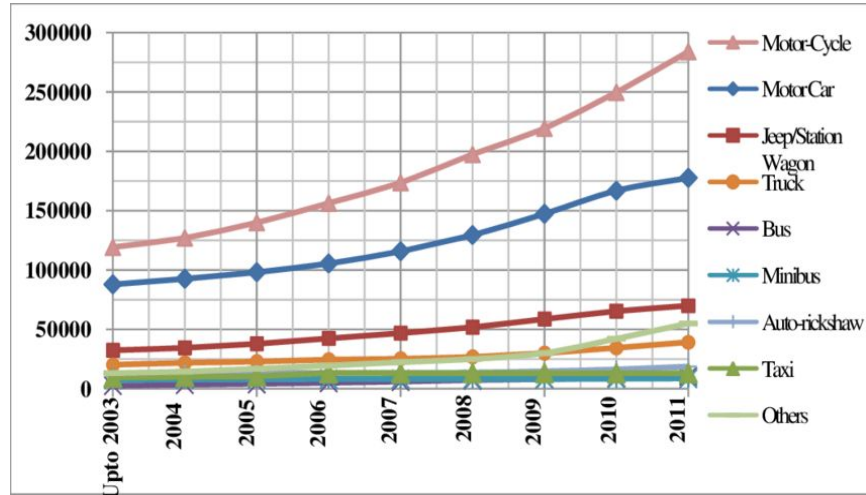
Motorizados



Não Motorizados



Transporte Individual - Estruturação



Veículos em Dhaka, Bangladesh



Rápido alastramento urbano em um subúrbio dos EUA

Transporte Individual - Motorizados

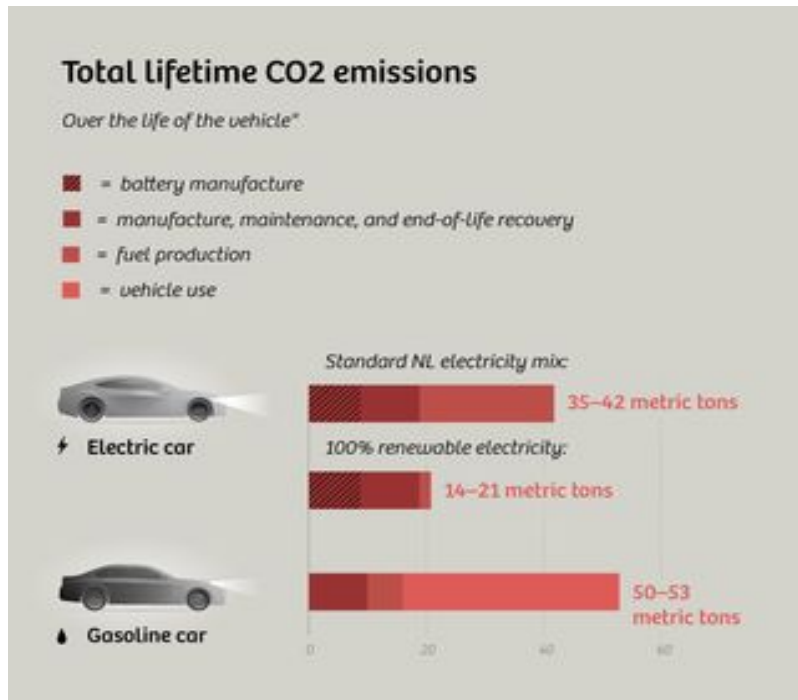
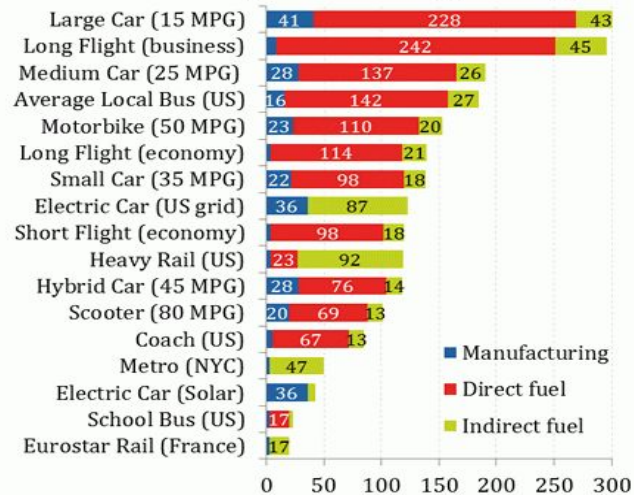


Fig. 1. Carros elétricos x Carros movido a gasolina

Carbon Intensity of Travel: g CO₂e/pkm



Note: All figures are grams of carbon dioxide equivalents per passenger kilometre (g CO₂e/pkm). Figures include direct fuel emissions from combustion, indirect fuel emissions from production and vehicle manufacturing emissions. Average loading is assumed for each mode of travel, 1.6 for all cars and 1 for motorbikes. Miles per gallon (MPG) is on road efficiency in US gallons. No radiative forcing multiplier is used for air travel. The electric car is assumed to achieve 200 Wh/km.

Sources: DEFRA, EIA, EPA, GREET 1.8, Chester & Horvath



Fig. 2. Emissão de carbono de diversos veículos motorizados

Transporte Individual - Não motorizados



AGENDA

1

INTRODUÇÃO

O que são megacidades e como são formadas?

2

OS MEIOS DE TRANSPORTE NAS CIDADES

Introdução e características

3

TRANSPORTE INDIVIDUAL

4

TRANSPORTE COLETIVO

5

TRANSPORTE DE CARGA

6

ESTUDO DE CASO: CIDADE DE SÃO PAULO

Desafios para a mobilidade integrada ao meio ambiente

Transporte Coletivo

Definição de transporte coletivo: é o meio de transporte de pessoas por meio de veículos cujos donos são uma empresa privada ou o Estado. Nesse meio de transporte, muitas pessoas podem viajar ao mesmo tempo. Exemplos:



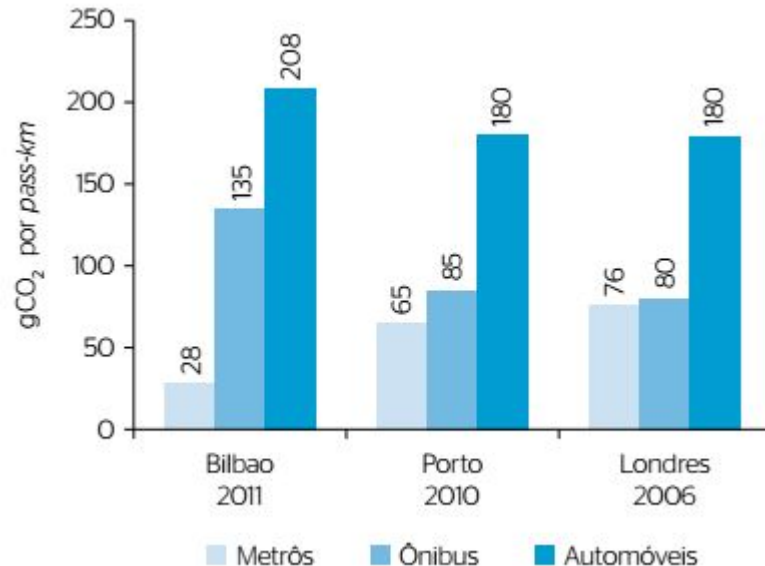
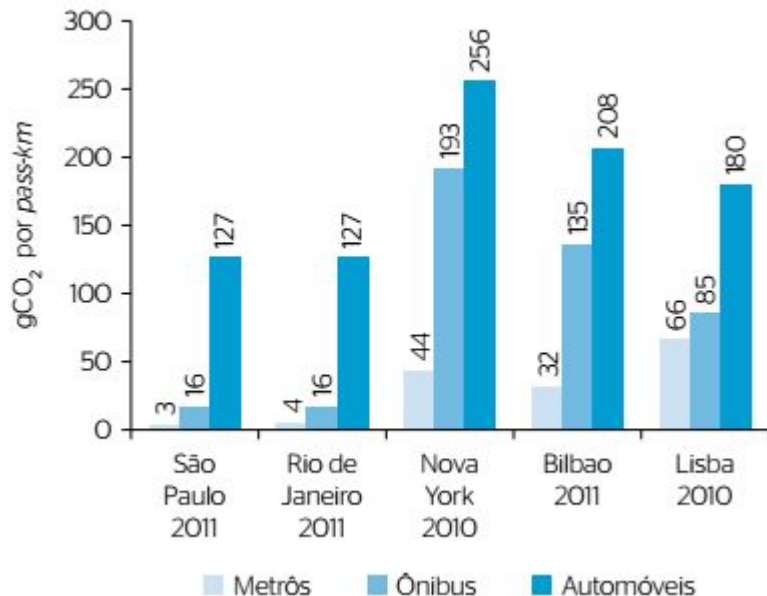
Transporte Coletivo - Benefícios

Os benefícios que os transportes coletivos trazem às megacidades em contraste aos transportes individuais são:

- Redução do trânsito nas cidades, pois uma quantidade menor de veículos pode transportar mais pessoas que um meio de transporte individual;
- São meios de transporte mais sustentáveis pelo fato de carregarem mais pessoas com menor uso de veículos, diminuindo as emissões de CO₂
- Menor custo para o usuário do sistema de transporte coletivo.

Transporte Coletivo - Emissão de CO₂

Estudos realizados pela Universidade Federal de Goiás e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro:



AGENDA

1

INTRODUÇÃO

O que são megacidades e como são formadas?

2

OS MEIOS DE TRANSPORTE NAS CIDADES

Introdução e características

3

TRANSPORTE INDIVIDUAL

4

TRANSPORTE COLETIVO

5

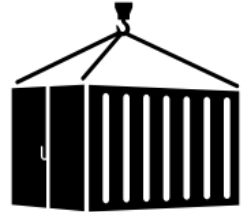
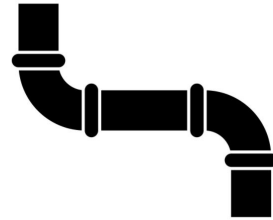
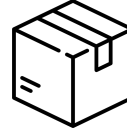
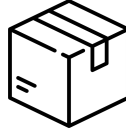
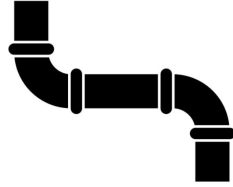
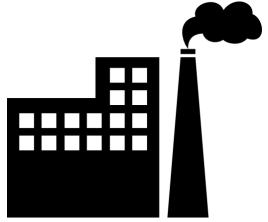
TRANSPORTE DE CARGA

6

ESTUDO DE CASO: CIDADE DE SÃO PAULO

Desafios para a mobilidade integrada ao meio ambiente

Transporte de Carga



Transporte de Carga

O transporte de cargas é fundamental à vida em sociedade, possibilita à população o acesso a produtos e serviços necessários e conectando os centros produtores ao consumidor final e vice-versa.

Há diferentes modais possíveis. Cada modal depende de infraestrutura adequada (vias, infraestrutura, centros de transbordo, entre outros) e impactam de diferentes maneiras o meio ambiente.

- Rodoviário
- Aquaviário
- Aéreo
- Ferroviário
- Dutoviário



Transporte de Carga

O transporte de cargas impacta a vida nas grandes cidades. Segundo VILELA, 2013, o transporte de cargas nas cidades representa entre 20 a 30% do tráfego rodoviário existente.

- Problemas de mobilidade
- Acidentes
- Congestionamentos
- Danificação da infraestrutura
- Emissão de poluentes
- Emissão de ruídos
- Interferências no espaço urbano



Transporte de Carga

Algumas alternativas de melhorias são indicadas:

- Reduzir interferências no meio ambiente
- Planejamento de forma integrada
- Uso de fontes renováveis de energia
- Soluções inteligentes de mobilidade
- Uso de novas tecnologias



AGENDA

1

INTRODUÇÃO

O que são megacidades e como são formadas?

2

OS MEIOS DE TRANSPORTE NAS CIDADES

Introdução e características

3

TRANSPORTE INDIVIDUAL

4

TRANSPORTE COLETIVO

5

TRANSPORTE DE CARGA

6

ESTUDO DE CASO: CIDADE DE SÃO PAULO

Desafios para a mobilidade integrada ao meio ambiente

ESTUDO DE CASO: Cidade de São Paulo

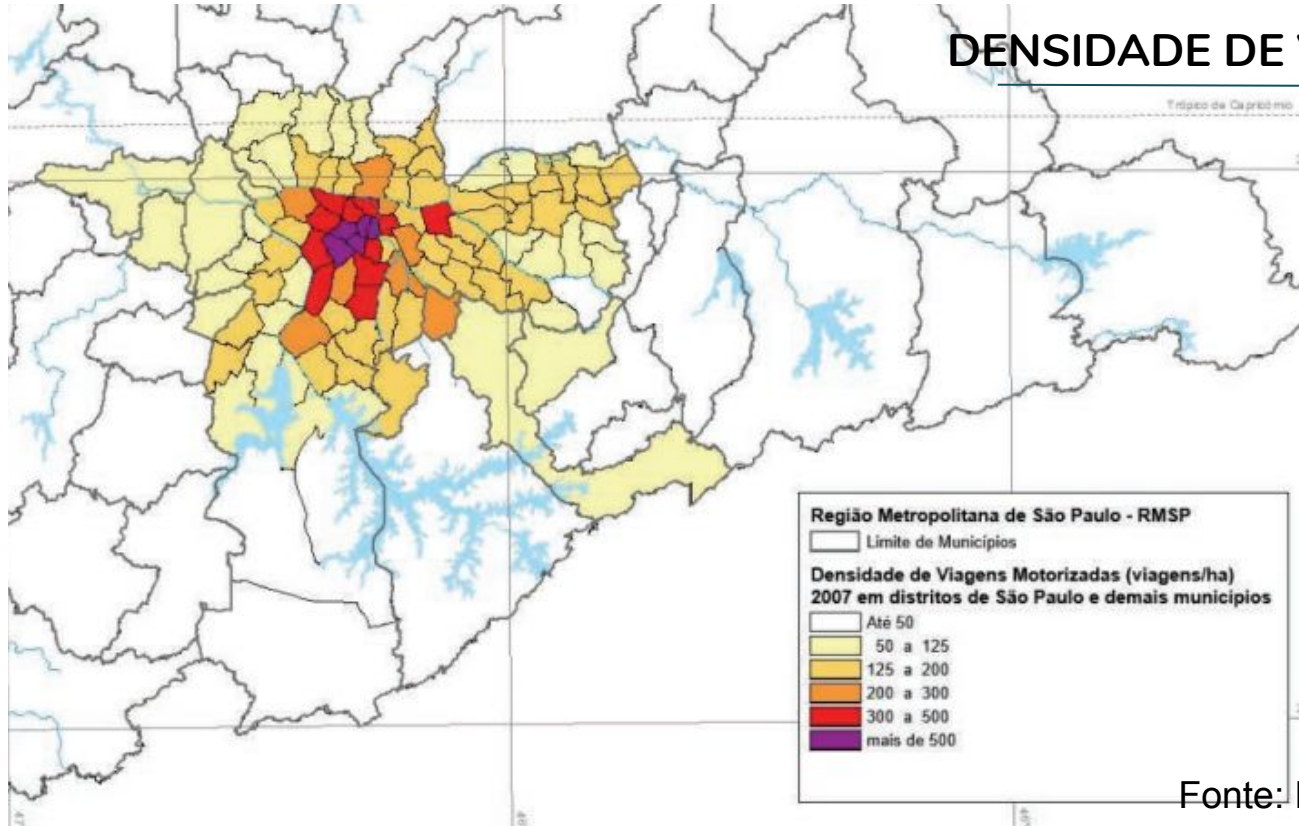


DESAFIOS:

- Crescimento da cidade não acompanhou a expansão da infraestrutura;
- falta de planejamento urbano gera necessidade de grandes deslocamentos;
- Falta de integração de mobilidade e meio ambiente
- Deslocamentos individuais, sobretudo motorizados

ESTUDO DE CASO: Cidade de São Paulo

DENSIDADE DE VIAGENS MOTORIZADAS

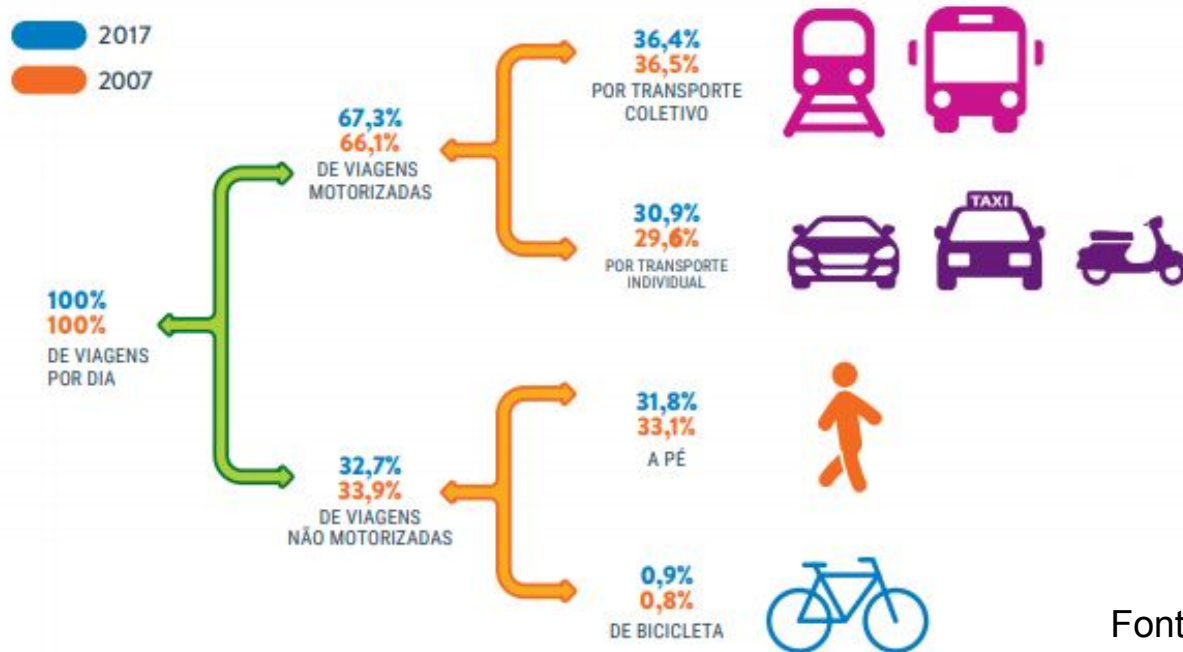


Concentração de deslocamentos no **centro e centro expandido** da cidade

Fonte: Pesquisa O/D Metro/SP - 2017.

ESTUDO DE CASO: Cidade de São Paulo

DISTRIBUIÇÃO MODAL DAS VIAGENS

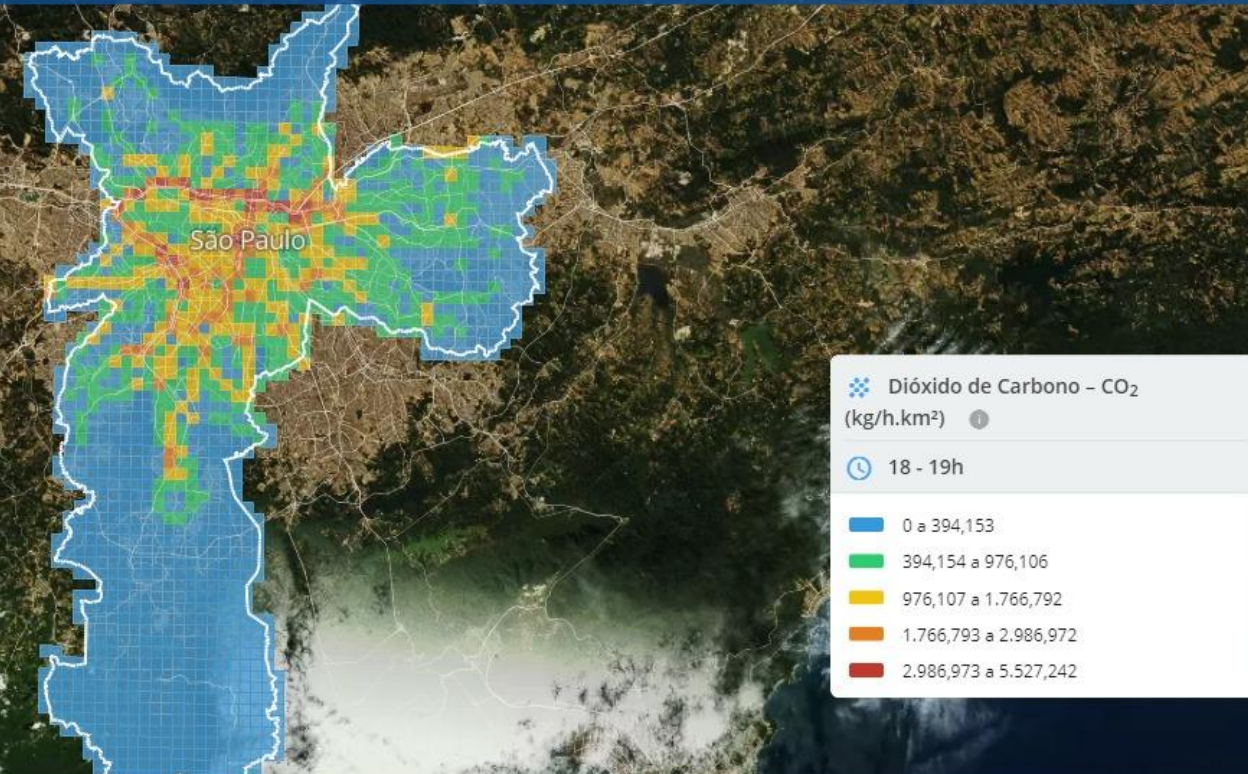


42 milhões de viagens diárias, a grande maioria por motivos de **trabalho e educação**.

Fonte: Pesquisa O/D Metro/SP - 2017.

ESTUDO DE CASO: Cidade de São Paulo

Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo



POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Emissão de CO₂ no horário de pico de trânsito, por km²

Fonte: Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA)

ESTUDO DE CASO: Cidade de São Paulo

Média de congestionamento (em Km):



Fonte: CET (Companhia de Engenharia de Tráfego)

Arte/UOL

Ampliação de faixas
e corredores de
ônibus

O USO DO TRANSPORTE COLETIVO

Mesmo com o aumento das viagens motorizadas nos últimos anos, a implementação de estruturas para o transporte coletivo melhoraram o trânsito na cidade.

ESTUDO DE CASO: Cidade de São Paulo



A MICROESCALA DO TRANSPORTE

Pequenos deslocamentos realizados por veículos poderiam ser substituídos por modais não motorizados.

Necessidade de pensar o planejamento de transportes também na pequena escala: a **escala do pedestre** e do ciclista

REFERÊNCIAS

COSTA, E.; SEIXAS, J.; BAPTISTA, P. COSTA, G.; TURRENTINE, T. CO2 emissions and mitigation policies for urban road transportation: Sao Paulo versus Shanghai. **Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana**, n.10, 2018. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/pdf/urbe/v10s1/2175-3369-urbe-2175-3369010SUPL1AO15.pdf>>

FARIA, H.; LIMA, C. Andar a pé: Mobilidade urbana e sustentabilidade nas regiões metropolitanas brasileiras. **Revista Rua**, v.1, n.22, Campinas, Jun. 2016. Disponível em:

<<http://www.tecnologia.ufpr.br/portal/lahurb/wp-content/uploads/sites/31/2018/11/Andar-a-p%C3%A9-Mobilidade-urbana-e-sustentabilidade-nas-regi%C3%B5es-metropolitanas-brasileiras.pdf>>

TATTO, J. **Mobilidade Urbana em São Paulo**: aplicação de soluções imediatas e eficazes. Dissertação (Mestrado) em Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015

TOLEDO, G.; NARDOCCI, A. Poluição veicular e saúde da população: uma revisão sobre o município de São Paulo (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, n.3, v.14, São Paulo, Set. 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2011000300009>

REFERÊNCIAS

PENA, R; Megacidades: As megacidades envolvem o grupo das maiores aglomerações urbanas da atualidade. A maioria delas pertence a países em desenvolvimento. Disponível em:

<<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/megacidades.htm#:~:text=O%20conceito%20de%20megacidade%20foi,%C3%A1reas%20urbanas%20habitadas%20do%20planeta>>.

World urbanization prospects 2018 - More megacities in the future. Disponível em

<<https://www.un.org/development/desa/publications/graphic/world-urbanization-prospects-2018-more-megacities-in-the-future>>

Avaliação dos sistemas metroviários nas emissões de CO₂: análise comparativa das emissões por automóveis, ônibus e metrô. Disponível em:

<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522019000500919&script=sci_arttext>

Nechyba, Thomas J. e Randall P. Walsh. 2004. Urban Sprawl - *Journal of Economic Perspectives* - Volume 18, Número 4 - Páginas 177-200

<<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/0895330042632681>>

REFERÊNCIAS

Hamerschlag, Kari e Kumar Venkat. 2011. Meat eater's guide to climate change and health <http://static.ewg.org/reports/2011/meateaters/pdf/methodology_ewg_meat_eaters_guide_to_health_and_climate_2011.pdf>

Moavenzadeh, F. e Markow, M.J. *Moving Millions: Transport Strategies for Sustainable Development in Megacities*. Springer Netherlands

VILELA, Lilian. et. al. "TRANSPORTE URBANO DE CARGAS: reflexões à luz da geografia dos transportes". <http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/5edicao/n14/06.pdf>.

CARVALHO, Carla. "Distribuição Urbana de Carga: Um estudo com empresas que atuam na região metropolitana de São Paulo (RMSP)". Dissertação, Escola Politécnica USP, 2014. https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-24042015-160903/publico/Dissertacao_Carla_Carvalho.pdf