



MOBILIDADE E SISTEMAS DE TRANSPORTES

IMPACTOS AMBIENTAIS DOS TRANSPORTES, COMBUSTÍVEIS E CONSUMO ENERGÉTICO



Prof. Dr. Daniel Caetano

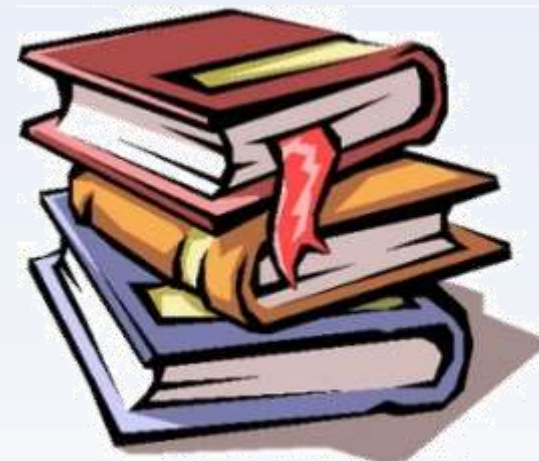
2019 - 2

Objetivos

- Apresentar os principais impactos ambientais oriundos dos transportes
- Diferenciar os impactos na construção e operação
- Discutir o consumo de combustível nos sistemas de transportes e as consequências da organização de transportes no Brasil



Material de Estudo



Material

Acesso ao Material

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/>
(Mobilidade e Sistemas de Transportes – Aula 4)

Minha Biblioteca

Vias de Transporte, Cap 6 e 8.

Material Adicional

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias (SETR/DER, 2000): <https://bit.ly/2NtrcW7>
Vibração: Fonte de Incômodo à População e de Danos às Edificações no Meio Urbano: <http://goo.gl/a01Szz>
Logística no Brasil: Situação Atual e Transição para uma Economia Verde: <https://tinyurl.com/y3om8lmd>
Multimodalidade e as Hidrovias no Brasil: <https://tinyurl.com/y24893qt>

SISTEMAS DE TRANSPORTES:

IMPACTOS AMBIENTAIS



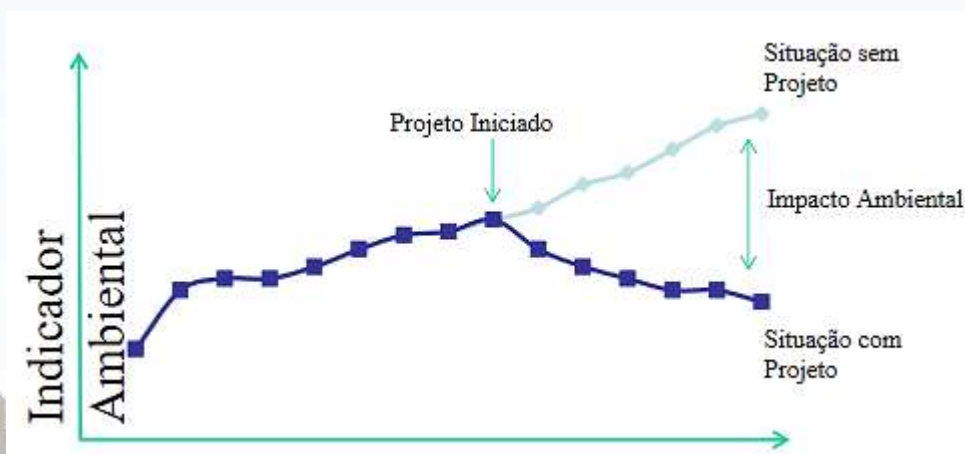
Impactos Ambientais – O Quê?

- Atividades que afetam:
 - Qualidade de vida das pessoas
 - Atividades socioeconômicas
 - Condições estéticas e sanitárias
 - Qualidade dos recursos ambientais
 - Biota



Impactos Ambientais - Conceitos

- Aspecto Ambiental
 - Mecanismo pelo qual a ação causa impacto
- Impacto Ambiental
 - Efeito da ação induzida pelo homem
- Avaliação de Impacto Ambiental
 - Processo de exame das consequências futuras



Impactos Ambientais

- Transportes: maior parte dos impactos
 - Projeto ?
 - Construção/Implantação de Infraestrutura
 - Operação



Impactos Ambientais

- Impactos na Implantação:
 - Segregação Espacial (“Efeito de Barreira”)
 - Alterações visuais intrusivas e desmatamentos
 - Poluição do Ar e da Água (sedimentos)
 - Modificações no Uso e Ocupação do Solo
 - Impactos Socioculturais
 - Impermeabilização
 - Perturbação da Fauna



Impactos na Implantação

- Segregação Espacial



Segregação Espacial



Eriferson R. Zamprogno

Segregação Espacial – Fauna



Impactos na Implantação

- Alterações Visuais Intrusivas/Desmatamentos



**Rio Pinheiros,
Início do Século XX**

Impactos na Implantação

- Alterações Visuais Intrusivas/Desmatamentos



Rio Pinheiros,
Fim do Século XX

Alterações Visuais Intrusivas

- Ponte de Millau



<http://minilua.com/estradas-incriveis-mundo/>

Paris-Barcelona

Impactos na Implantação

- Alterações Visuais Intrusivas/Desmatamentos



Rodoanel
Trecho Sul



Impactos na Implantação

- Poluição do Ar e Água (Sedimentos)



**Material
Particulado**

**Emissão de
Gases**



Poluição do Ar e Água



www.eocombatente.com.br

<http://4.bp.blogspot.com>

Impactos na Implantação

- Poluição do Ar e Água (Sedimentos)



Assoreamento



Impactos na Implantação

- Modificações no Uso e Ocupação do Solo



Castelo / ES



Impactos na Implantação

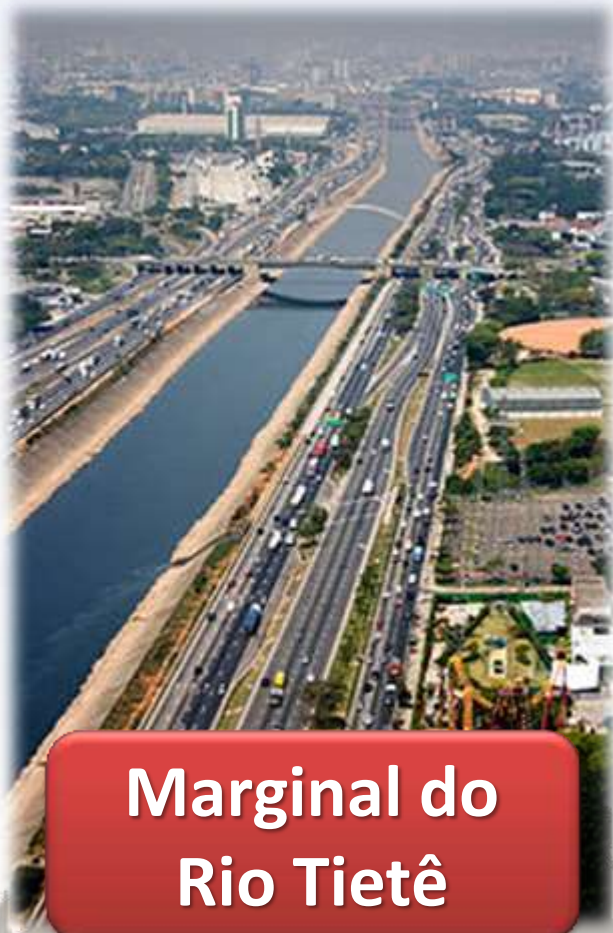
- Impactos Socioculturais



**População Indígena
desalojada no Amazonas**

Impactos na Implantação

- Impermeabilização



**Marginal do
Rio Tietê**



Impactos na Implantação

- Perturbação da Fauna



**Ruído das Obras e
desmatamento**



Impactos Ambientais

- Impactos de Operação:
 - Poluição do Solo, da Água e do Ar (emissões, resíduos)
 - Geração de Ruídos e Vibrações
 - Alterações de hábitos socioeconômicos
 - Segregação Espacial
 - Perturbação da Fauna
 - Acidentes
 - **Consumo Energético**



Impactos na Operação

- Poluição do Ar, da Água e do Solo



Impactos na Operação

- Poluição do Ar, da Água e do Solo



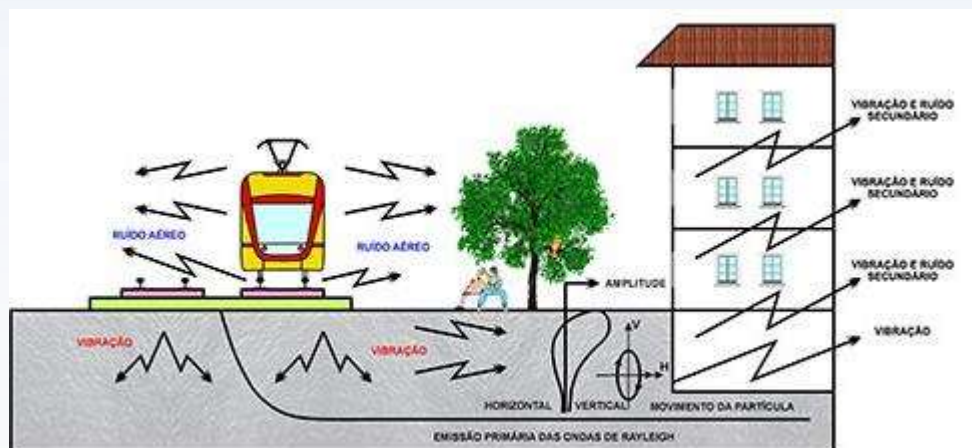
Impactos na Operação

- Poluição do Ar, da Água e do Solo



Impactos na Operação

- Geração de Ruído e Vibrações



FREQUÊNCIAS DE RESSONÂNCIA DO CORPO HUMANO:



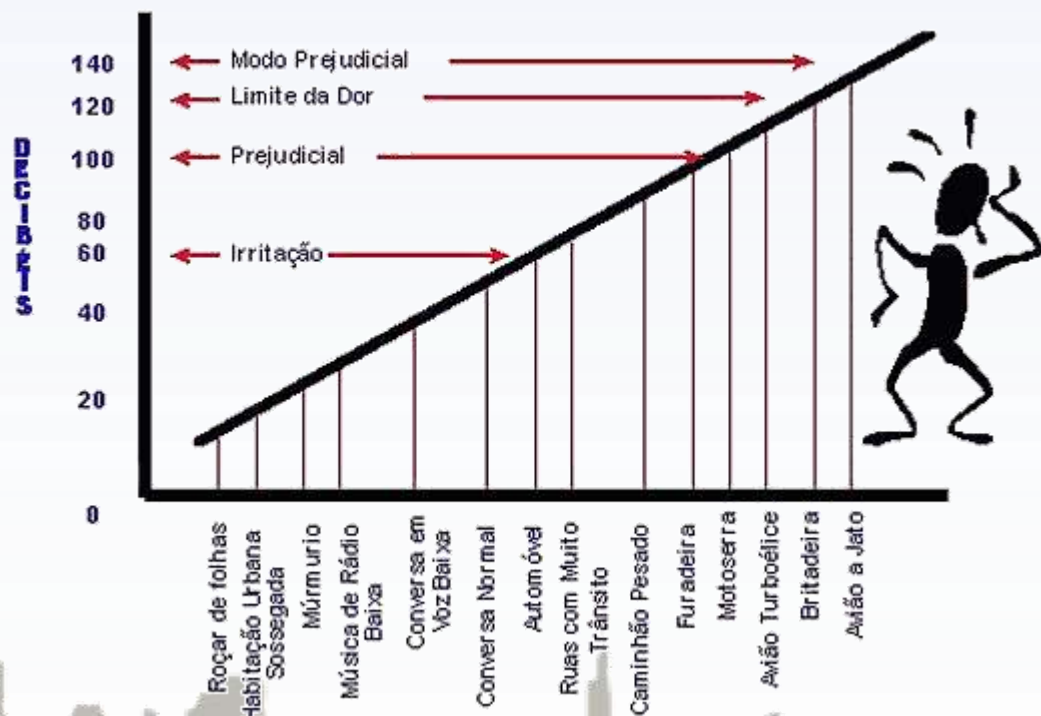
Impactos na Operação

- Geração de Ruído e Vibrações

Fonte: SOUZA, 1998



DANOS CAUSADOS POR RUÍDOS



Impactos na Operação

- Alterações em Hábitos Socioeconômicos



Impactos na Operação

- Segregação Espacial



Impactos na Operação

- Acidentes



Impactos na Operação

- Acidentes



Impactos da Operação

- Perturbação da Fauna



Impactos da Operação

- Perturbação da Fauna

<http://www.environment.fhwa.dot.gov/wvctraining>

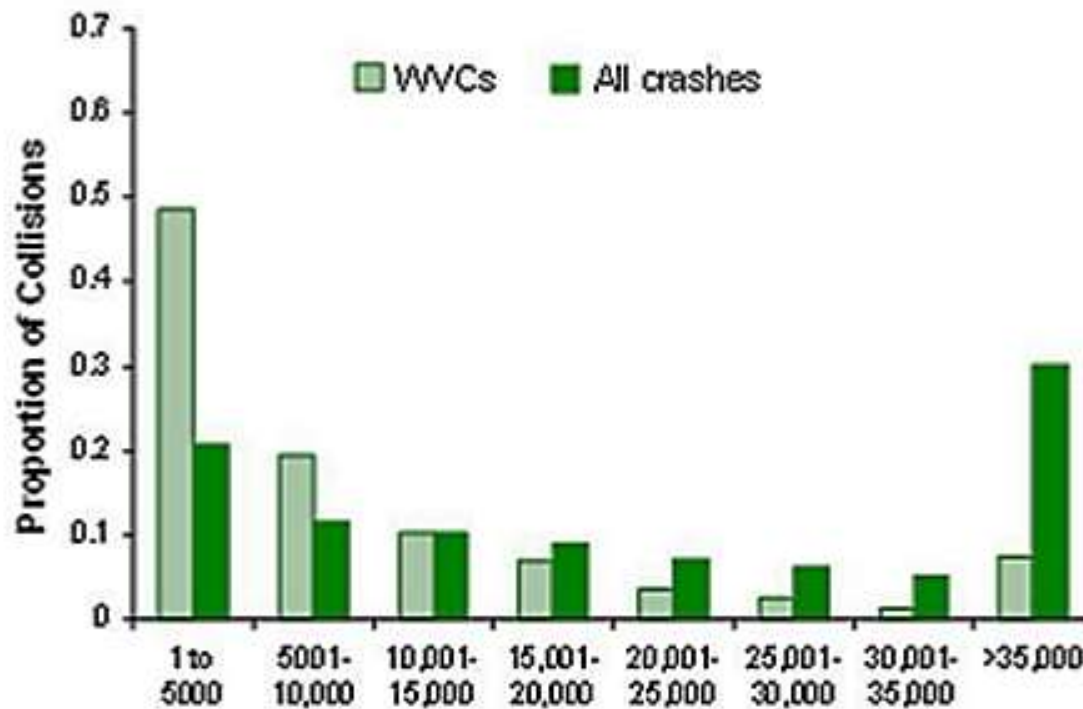


Impactos da Operação

- Perturbação da Fauna

Average Daily Traffic

<http://www.environment.fhwa.dot.gov/wvctraining>



(Data Source: HSIS)

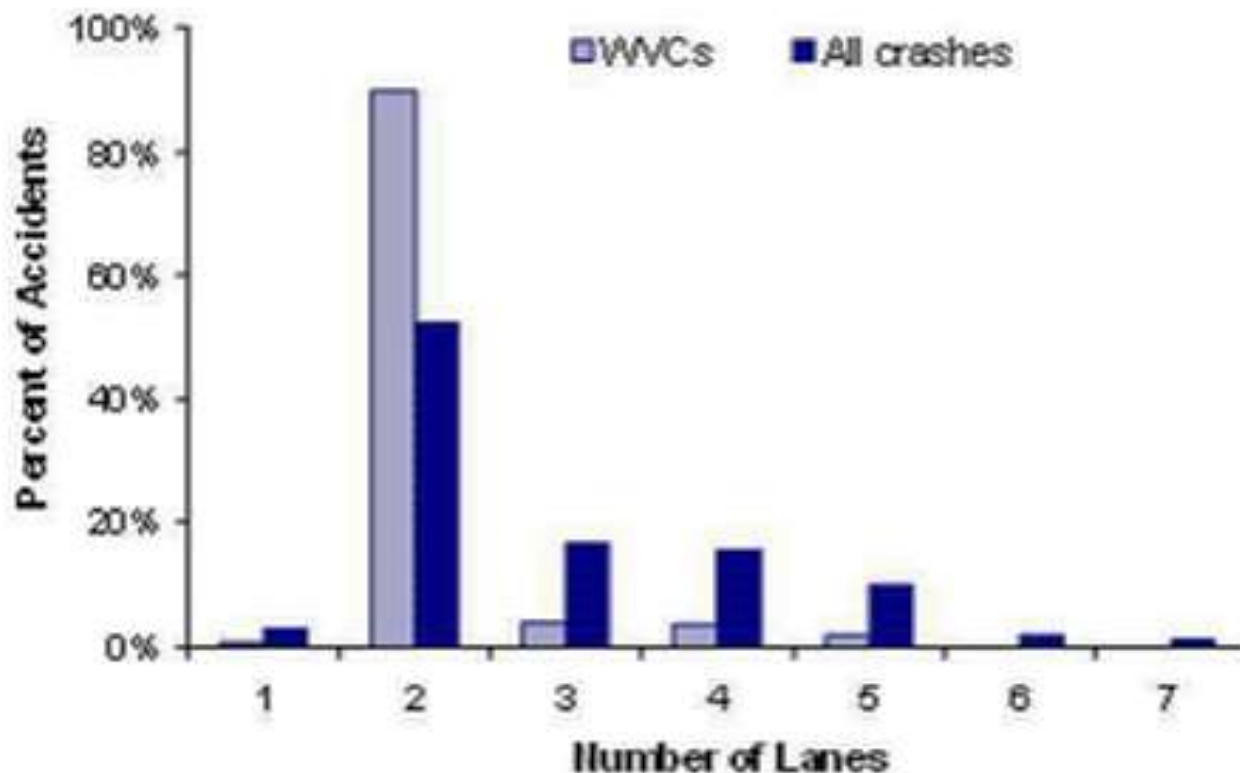
ADT

Impactos da Operação

- Perturbação da Fauna

Number of Lanes on Roads

<http://www.environment.fhwa.dot.gov/wvctraining>

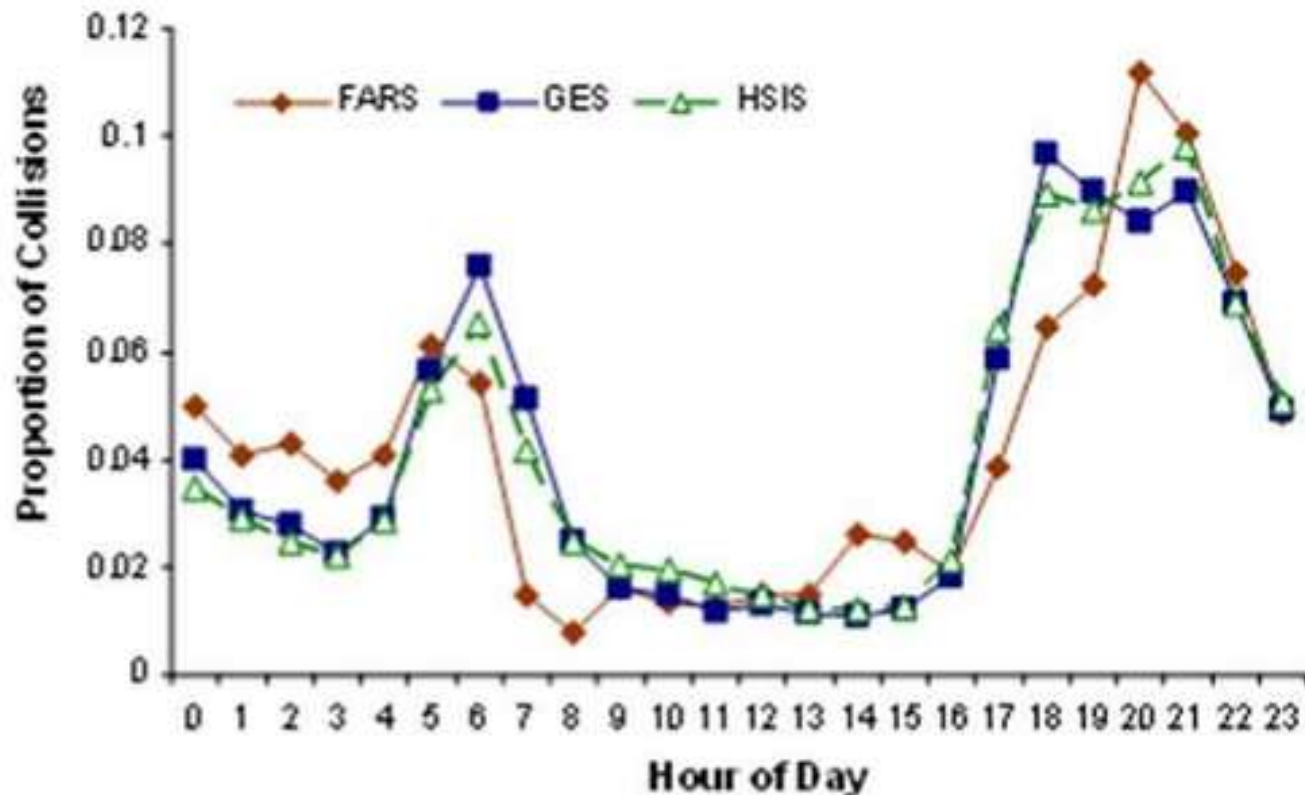


Impactos da Operação

- Perturbação da Fauna

Time-of-Day WVCs

<http://www.environment.fhwa.dot.gov/wvctraining>

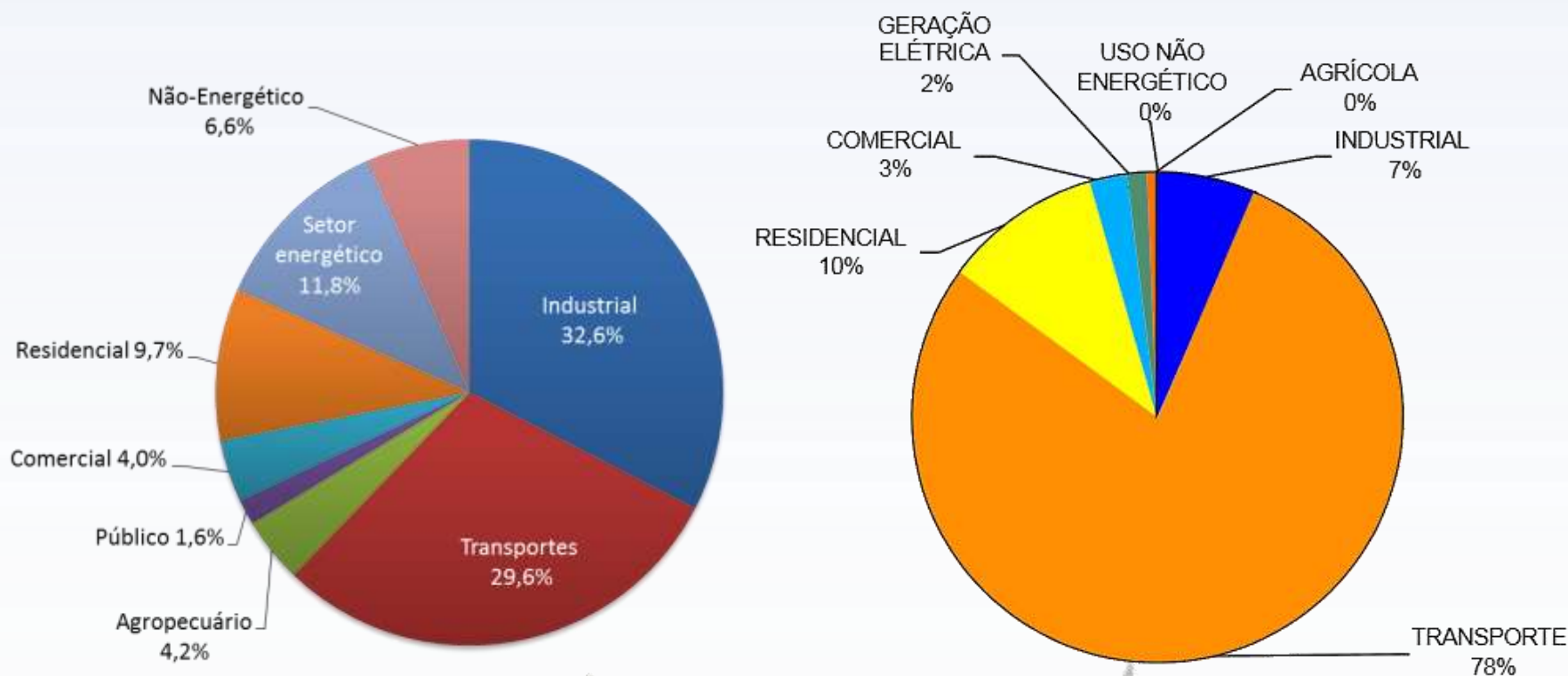


O CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS NOS TRANSPORTES



Consumo Energético

- Consumo de Energia x Atividades e Poluição



Fonte: EPE (<http://epe.gov.br/>)

Consumo Energético

- Grande impacto negativo
 - Recurso escasso (petróleo)
 - Ocupação de área produtiva (álcool)
 - Custo crescente

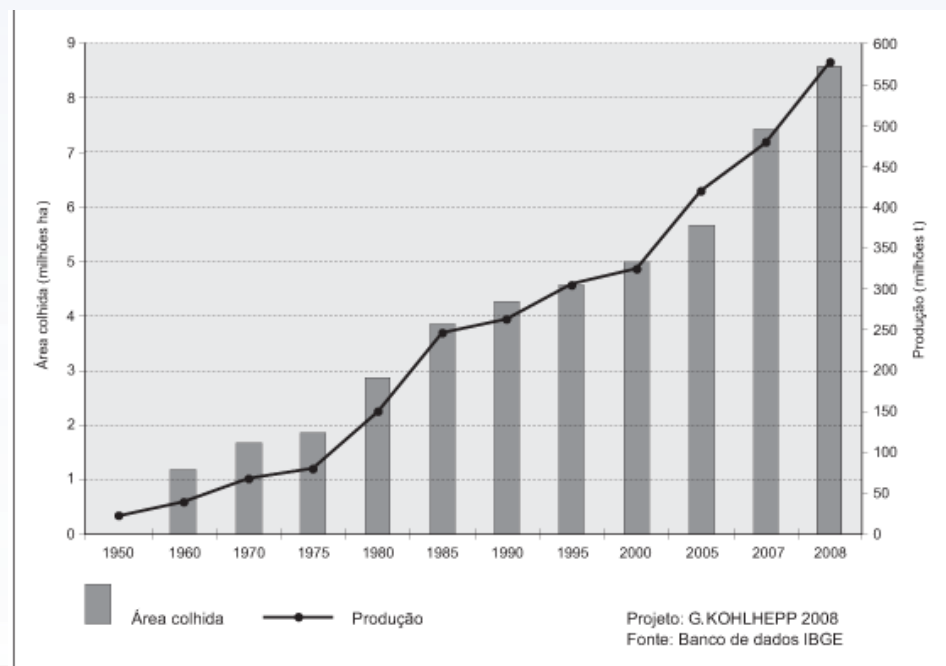
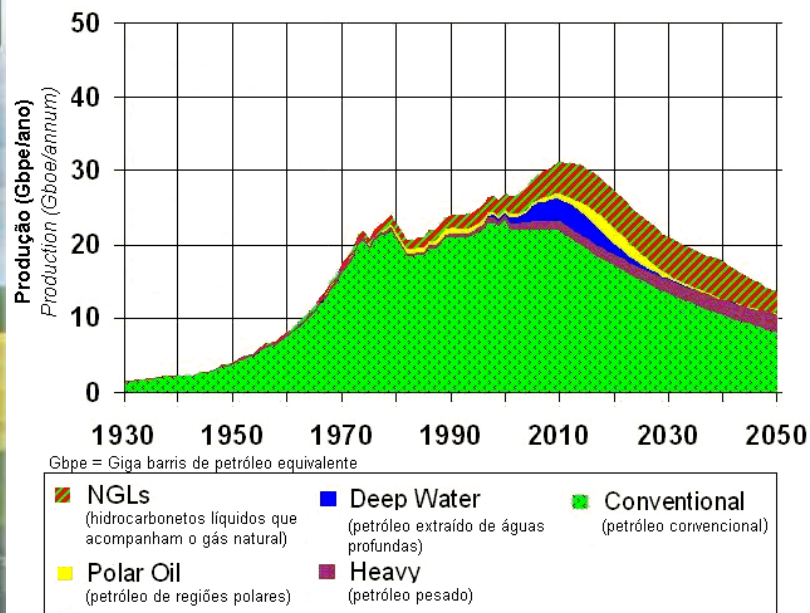
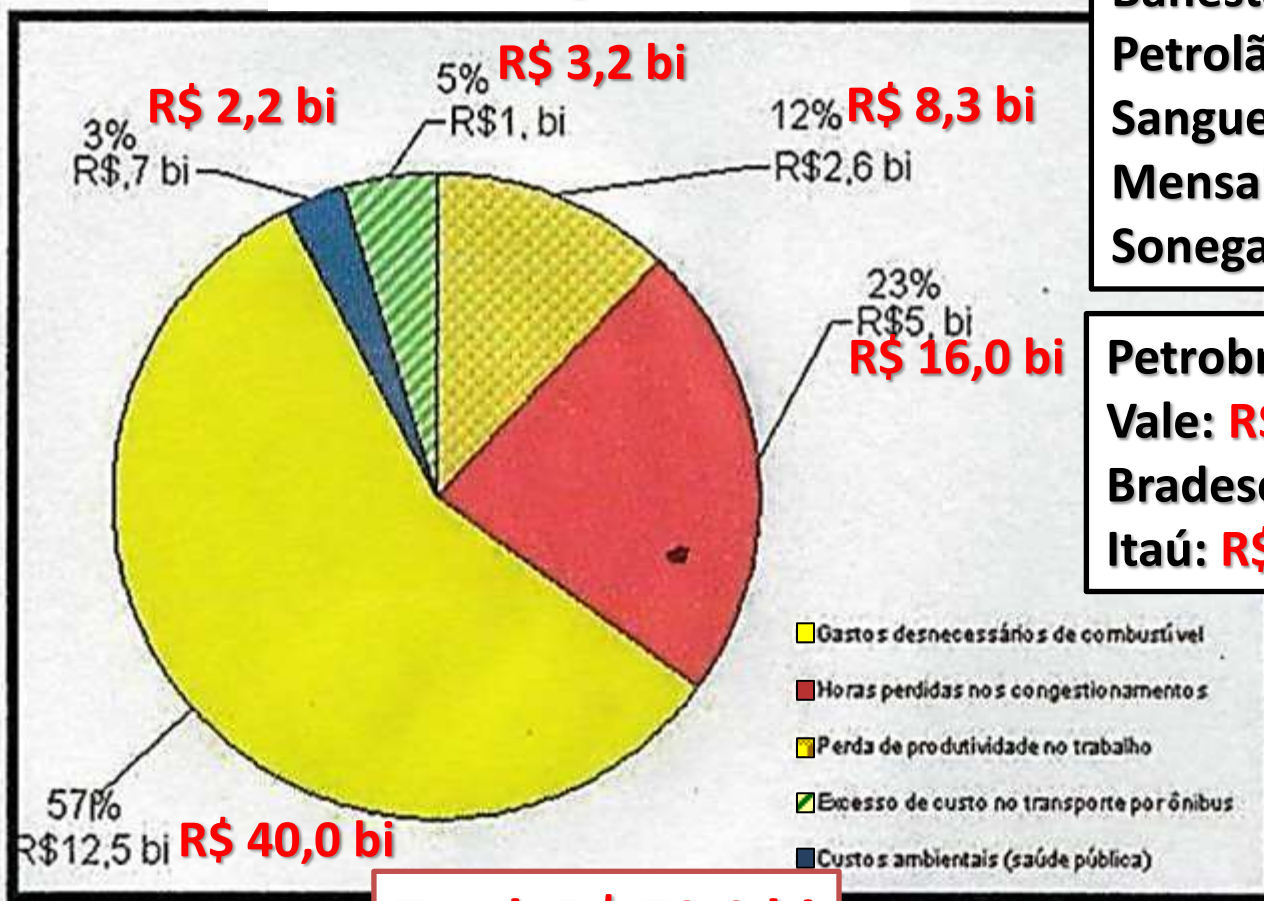


Figura 1 – Área colhida e produção de cana-de-açúcar no Brasil.

Consumo Energético

- Congestionamentos e Combustível

Custo dos Congestionamentos



Banestado: R\$ 42 bi
Petrolão: R\$10 bi
Sanguessugas: 2,4 bi
Mensalão: R\$ 0,1 bi
Sonegação: R\$ 500 bi/ano

Petrobrás: R\$ 200 bi (62,5)
Vale: R\$ 65 bi (20,3)
Bradesco: R\$ 38 bi (12)
Itaú: R\$ 22 bi (7)

Total: R\$ 70,0 bi

Fonte: AMBranco 1998

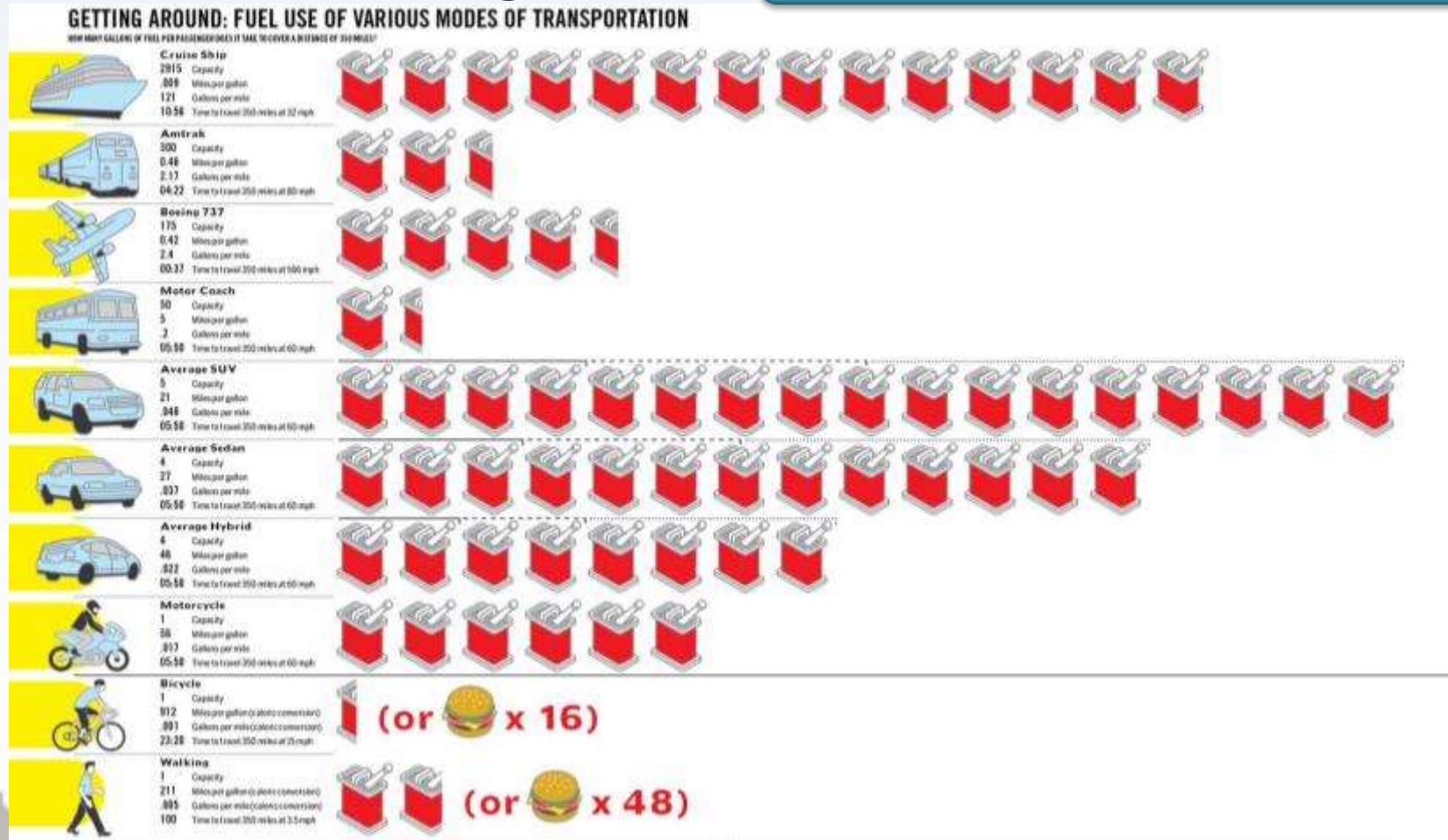
BREVE COMPARATIVO DE USO DOS DIVERSOS MODAIS



Transporte de Passageiros

- Consumo Energético

250 Milhas – Por Pessoa



Participação dos Modais (Carga)

- Matriz de Transportes
 - Quanto da demanda é atendido por cada modo

Tabela 1 – Comparativo das matrizes de transporte em diversas regiões

Modal	Brasil (2008)	EUA (2008)	UE (2008)	China (2007)
Rodoviário	65,6%	28,9%	46%	11,2%
Ferrovário	19,5%	38%	11%	23,5%
Hidroviário	1,77%	6,8%	4%	15,4%
Cabotagem	9,59%	4,6%	37%	48,0%
Dutoviário	3,8%	21,5%	3%	1,8%
Aéreo	0,05%	0,3%	0%	0,1%

Fonte: Fórum Internacional de Logística, 2011; CSCMP, 2011; EUROSTAT, 2011; NBSC, 2011 *apud* FLEURY, 2012

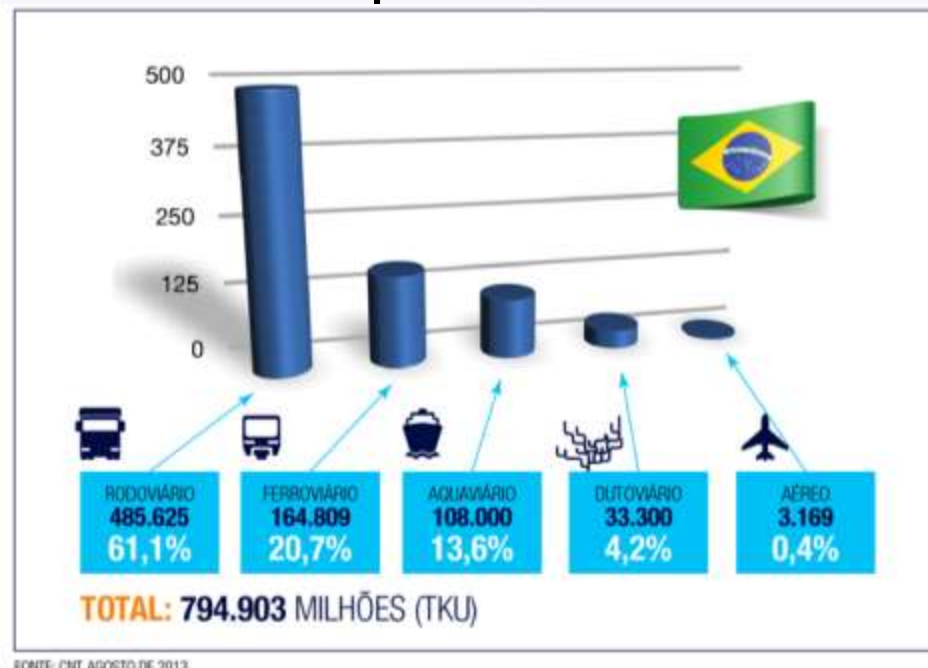
Participação dos Modais

- Matriz de Transportes (Carga)
 - Quanto da demanda é atendido por cada modo

Tabela 1 – Comparativo das m

Modal	Brasil (2008)
Rodoviário	65,6%
Ferrovário	19,5%
Hidroviário	1,77%
Cabotagem	9,59%
Dutoviário	3,8%
Aéreo	0,05%

Fonte: Fórum Internacional de Logística, 2011; CSCMP, 2011; EUROST



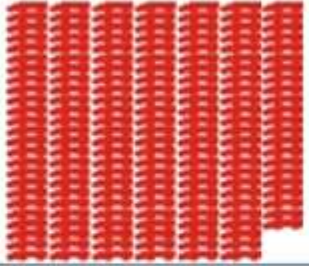


É coerente com os custos?

Comparativo de Consumo

- Capacidade de Carga

Por Unidades Equivalentes de Capacidade de Carga

MODAIS	HIDRO	FERRO	RODO
Capacidade de Carga	<p>1 Comboio Duplo Tietê (4 chatas e empurrador)</p>  <p>7.600 m³</p>	<p>3,0 Comboios Hopper (86 vagões)</p> 	<p>180 Carretas Bi-trem Graneleiras</p> 
Comprimento total	150 m	1,7 km	3,5 km (26 km em movimento)
Consumo Combustível	5 litros	10 litros	96 litros
Emissões CO	74 gramas	104 gramas	219 gramas

Fontes: AHRANA/ANTAQ/FENAVEGA/TRANSPETRO

Comparativo de Custos

- Custo de Infraestrutura (por km)

HIDROVIA

US\$ 34 mil



FERROVIA

US\$ 1,4 milhão



RODOVIA

US\$ 440 mil



Fonte: SOARES, 2009

Comparativo de Custos

- Consumo (transportar 1 tonelada por 1000 km)



Fonte: ANTAQ apud SOARES, 2009

Comparativo de Custos

- Emissões de CO (transportar 1 tonelada por 1000 km)



CONCLUSÕES



Resumo

- Inúmeros impactos!
 - Impactos no projeto, implantação e operação
 - Consumo de combustíveis
 - Aspectos envolvidos
 - Comparativo dos diferentes modais
-
- Uso do Solo e Transportes
 - Transportes x Organização das Cidades
 - Tudo a ver!

PERGUNTAS?



ATIVIDADE



Atividade

- Considere a seguinte situação:

Em uma região afastada do município, entre uma região residencial e uma região rural, será construído um aeroporto regional.

- Discuta com seu grupo:

a) Que tipos de impactos positivos você enxerga?

b) Que tipos de impactos negativos você enxerga?

c) Que propostas poderiam ser feitas para mitigar os impactos negativos?

- Anote suas conclusões para uma discussão com a sala!