

# PTR-5925 - Sistemas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros: Oferta e Avaliação Econômica

## Aspectos Financeiros

Prof. Dr. Gabriel Feriancic



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Departamento de Engenharia de Transportes  
PTR-5925 - 2º Sem/2017



# Tópicos da Aula

- Aulas 09 – Aspectos Econômicos e Financeiros
  - Avaliação de custos
  - Equilíbrio econômico-financeiro
  - Política tarifária
  - Fontes de financiamento



# PTR3431 - Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte

## Avaliação de Custos



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Departamento de Engenharia de Transportes  
PTR-5925 - 2º Sem/2017



# Quanto custa o Transporte Público?



*Foto de divulgação*



# Quanto custa o Transporte Público?

*“De acordo com a SPTrans, o custo de ambas as linhas é de R\$ 1.005.236,00 por mês, valor que seria pago pela USP. Entretanto, é deduzido, desse total, o montante arrecadado com passageiros que utilizam o bilhete único municipal (cartão usado para pagamento de passagens no transporte público da capital paulista). Dessa forma, os gastos da Universidade variam mês a mês. Do total de passageiros que tomam as linhas, cerca de dois terços utilizam o BUSP, como apontam dados de 2016.”*

*Fonte: Jornal da USP - Especial (2017)*



# Custos dos Serviços Públicos

- Métricas de Custo de Operação
  - \$/Distância
    - Energia, rodagem, manutenção
  - \$/Tempo
    - Salários
  - \$/Extensão de Via
    - Manutenção (Vias e trilhos, estações de parada, sinalização, energia...)
- Métrica de Custo de Capital
  - \$/Tempo: investimento, vida útil, taxa de juros



# Custos dos Serviços Públicos

- Investimentos pré-operacionais
  - Projeto
  - Obra
- Custos de Operação – Fixos e Variáveis
  - Pessoal
  - Energia
  - Material
- Despesas de Capital
  - Depreciação
  - Juros



# Custos dos Serviços Públicos

- Dois tipos de custos a considerar
  - Custos Fixos
    - Não dependem da quantidade produzida no período
  - Custos Variáveis
    - Dependem da produção
      - km para serviços de transporte
      - m<sup>3</sup> para serviços de saneamento
      - gw para serviços de energia
      - etc...



# Custos dos Serviços Públicos

- **Itens Fixos** [*\$/mês*]
  - Pessoal Operacional
    - Ex: tripulação, motoristas, varredores, etc
  - Pessoal de Apoio
    - Ex: oficinas, administração, etc
  - Custos Administrativos
    - Ex: serviços terceirizados,



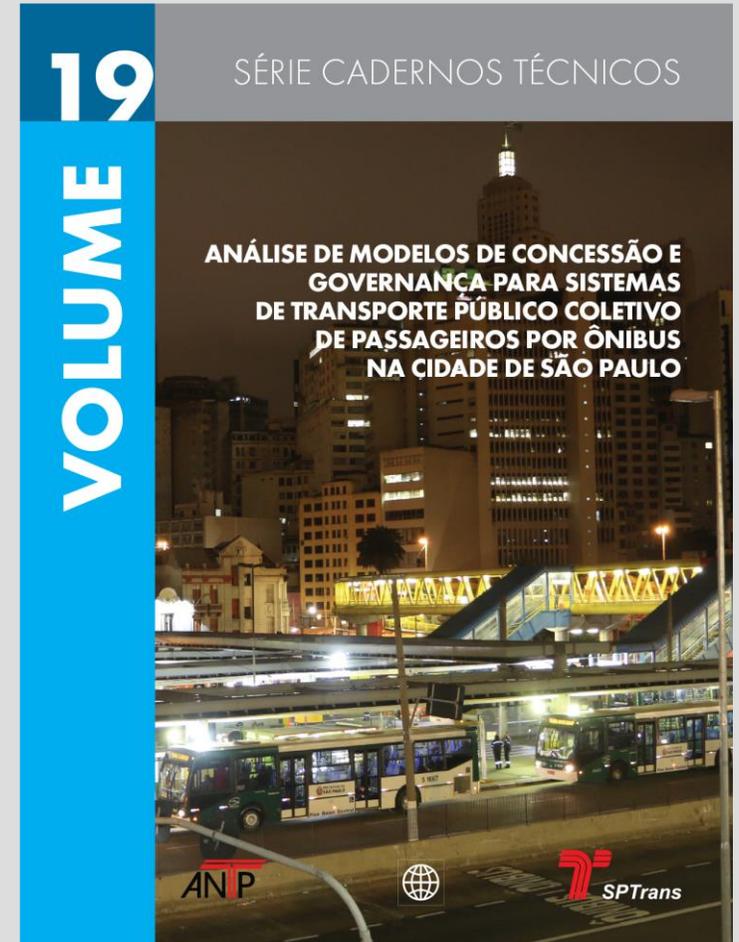
# Custos dos Serviços Públicos

- **Itens Variáveis** [ $\$/km$  ou  $\$/m^3$  ou  $\$/GW$ ]
  - Exemplos:
    - Lubrificantes e Pneus
    - Combustível
    - Peças e acessórios
    - Insumos químicos de tratamento
- **Remuneração de Capital**
  - Por que? Com que taxa?
  - Capital próprio
  - Capital de terceiros – financiamentos



# Leitura Opcional Extra

- **Análise de Modelos de Concessão e Governança para Sistemas de Transporte Público Coletivo de Passageiros por Ônibus na Cidade de São Paulo.** ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. São Paulo, 2015



# PTR3431 - Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte

Equilíbrio econômico-financeiro



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Departamento de Engenharia de Transportes  
PTR-5925 - 2º Sem/2017



# Planilha Tarifária

- Planilha Tarifária GEIPOT (1996)
  - Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes, já extinto
  - Conceito: transformar todos os custos, fixos e variáveis, daquele momento em um **custo por passageiro**
  - Método **simplificado** para obter uma “Foto” dos custos no momento de análise



# Planilha GEIPOT

- Manual:  
[http://www.geipot.gov.br/Estudos\\_Realizados/cartilha01/Tarifa/Tarifa.htm](http://www.geipot.gov.br/Estudos_Realizados/cartilha01/Tarifa/Tarifa.htm)
- Planilha: tarifa.xls
- Exemplo: Limeira (2016)  
 (em PDF)

Departamento de Desenvolvimento Institucional e Tecnológico - DDIT  
 Planilha de Cálculo Tarifário para Transporte Urbano

**PLANILHA TARIFÁRIA - Base: MARÇO/2016**

Empresa/Cidade-Data Referência: SISTEMA URBANO DE LIMEIRA  
 Nome do Arquivo (Até 8 Dígitos): LIMEIRA

**PREÇOS E SALÁRIOS**

1. Combustível (R\$/l)	Valor	2.5002
2. Rodagem (R\$/unidade)	Pneu	1.237,79
Leve	Recapagem	375,00
Pesado	Câmara Ar	
Especial	Protetor	
3. Veículos (R\$/unidade)	V. Útil (km)	105.000
Leve	Nº Recap.	2,0
Pesado	Chassi	198.900,00
Especial	Carrucria	148.800,00
4. Salário Médio (R\$/mês)	Valor	1.924,41
Motorista		1.156,63
Cobrador		1.605,42
Fiscal / Despachante		
5. Benefício Total (R\$/mês)		439.120,48
6. Remuneração Diretoria (R\$/mês)		7.560,00
7. Despesas (R\$/ano)	Valor	153.815,40
Seguro Resp.Civil da Frota Total		468,74
Seguro Obrigatório por Veículo		

		Lim. Inferior	Lim. Superior
V.Útil	Diag.	70.000	92.000
	Radial	85.000	125.000
Recap.	Diag.	2,5	3,5
	Radial	2,0	3,0



# Cálculo de Receita Tarifária

- Passageiros Transportados (PT)
  - Comum – pagamento de tarifa integral;
  - Vale-transporte – pagamento antecipado através de título de passagem (bilhete ou cartão);
  - Estudante – podem receber desconto na tarifa integral; e
  - Gratuidade – não pagam tarifa. É o caso de idosos e deficientes.



# Cálculo de Receita Tarifária

- Se todo passageiro pagasse a mesma tarifa

$$T \cdot PT = CF + CV \cdot QP \qquad \frac{CF + CV \cdot QP}{PT} = \text{Tarifa}$$

- Onde:
  - T: Tarifa
  - PT: número de passageiros totais
  - CF: custo fixo
  - CV: custo variável
  - QP: quilometragem percorrida



# Cálculo de Receita Tarifária

- Passageiros Equivalentes (PE)
  - Quantidade de usuários que mensalmente contribuem para a divisão dos custos do sistema

$$PE_m = PAS_m + \sum_{d=1}^D \left( (1 - DES^{[d]}) * PAS_m^{[d]} \right)$$



# Cálculo de Receita Tarifária

- $PE_m$  é o número de passageiros equivalentes em relação a tarifa pública de referência vigente no mês  $m$ ;
- $PAS_m$  é o número de passageiros que pagam integralmente a tarifa pública de referência vigente no mês  $m$ ;
- $DES^{[d]}$  é o nível de desconto da categoria de passageiros  $d$ ;
- $D$  é o número de categorias de passageiros; e
- $PAS_m^{[d]}$  é o número de passageiros da categoria  $d$ , que pagam a tarifa pública de referência vigente no mês  $m$  com desconto  $DES^{[d]}$   $PE_m$  é o número de passageiros equivalentes em relação a tarifa pública de referência vigente no mês  $m$ ;
- $PAS_m$  é o número de passageiros que pagam integralmente a tarifa pública de referência vigente no mês  $m$ ;
- $DES^{[d]}$  é o nível de desconto da categoria de passageiros  $d$ ;
- $D$  é o número de categorias de passageiros; e
- $PAS_m^{[d]}$  é o número de passageiros da categoria  $d$ , que pagam a tarifa pública de referência vigente no mês  $m$  com desconto  $DES^{[d]}$



# Cálculo de Receita Tarifária

- Na realidade...

$$T \cdot PE = CF + CV \cdot QP \qquad \frac{CF + CV \cdot QP}{PE} = \text{Tarifa}$$

- Onde:
  - T: Tarifa
  - PE: número de passageiros equivalentes
  - CF: custo fixo
  - CV: custo variável
  - QP: quilometragem percorrida



# Planilha de Cálculo de Tarifa

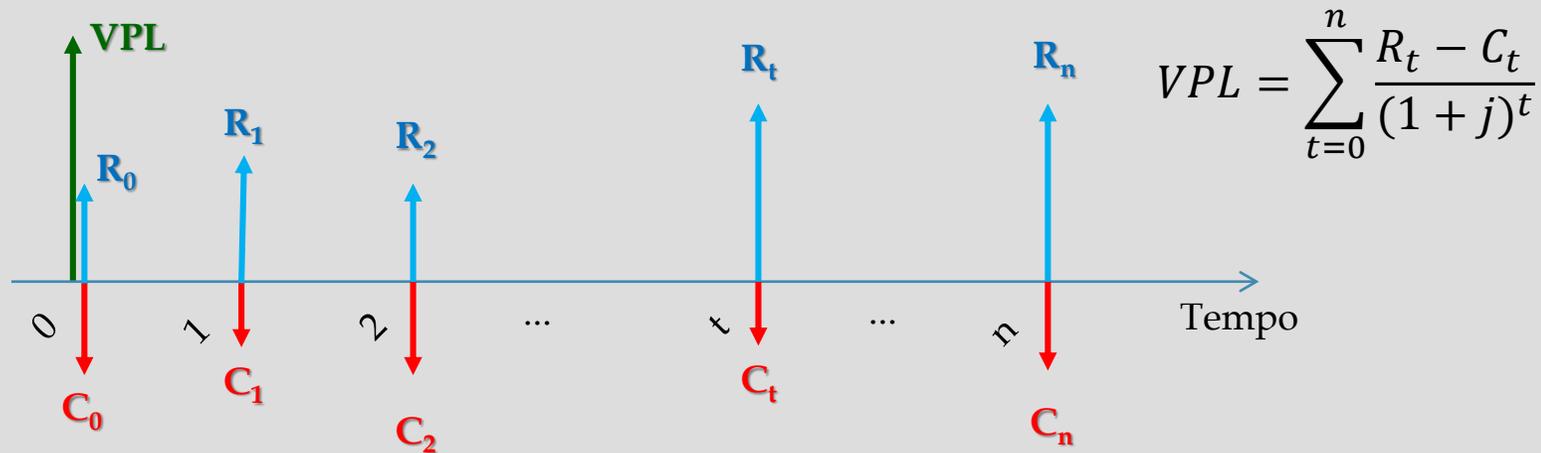
- Fluxo de Caixa
  - Representação de todos os custos (investimentos e despesas) e receitas (tarifária e extra tarifárias)
  - Conceito: remuneração adequada do contrato, por taxa de retorno, valor presente líquido
  - Método adequado para avaliar remuneração de investimentos a longo prazo
    - Exemplo: concessão de rodovias, concessão de ônibus por longo prazo, etc.



# Fluxo de Caixa Descontado

- Cálculo do Valor Presente Líquido

$$VPL = R_0 - C_0 + \frac{R_1 - C_1}{(1+j)^1} + \frac{R_2 - C_2}{(1+j)^2} + \dots + \frac{R_t - C_t}{(1+j)^t} + \dots + \frac{R_n - C_n}{(1+j)^n}$$



# Fluxo de Caixa Descontado

- Cálculo da **Taxa Interna de Retorno (TIR)**
  - Taxa  $j$  tal que  $VPL = 0$

$$\sum_{t=0}^n \frac{R_t - C_t}{(1 + tir)^t} = 0$$

- TIR indica atratividade:  $TIR > taxa\ mínima$
- (Lembrando que por VPL:  $VPL > 0$ , para dado  $j$ )



# Fluxo de Caixa

- Planilha: Fluxo de CAIXA - Onibus\_SP - 2003.xlsx



# PTR3431 - Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte

## Política Tarifária

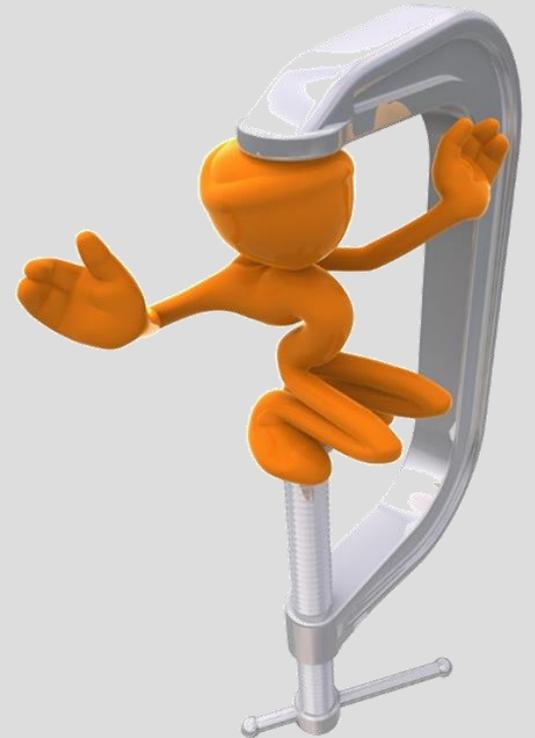


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Departamento de Engenharia de Transportes  
PTR-5925 - 2º Sem/2017



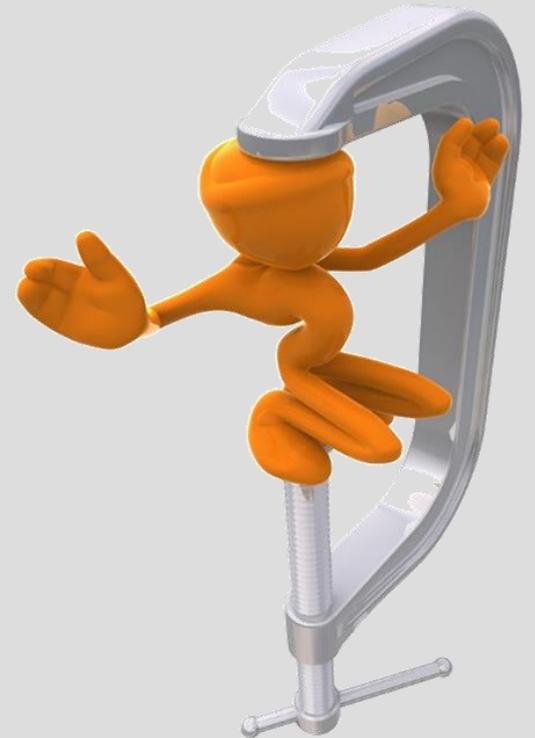
# Política Tarifária

- Telefonia Fixa
  - 2014: O Supremo Tribunal Federal (STF) considerou inconstitucional uma legislação de São Paulo que determinava o fim da cobrança da assinatura básica da telefonia fixa no estado. Em julgamento nessa quarta-feira (15), os ministros julgaram procedente a ação direta de inconstitucionalidade apresentada pela Associação Brasileira de Concessionárias de Serviço Telefônico Fixo Comutado (Abrafix), que questionava a lei. (fonte: EBC)



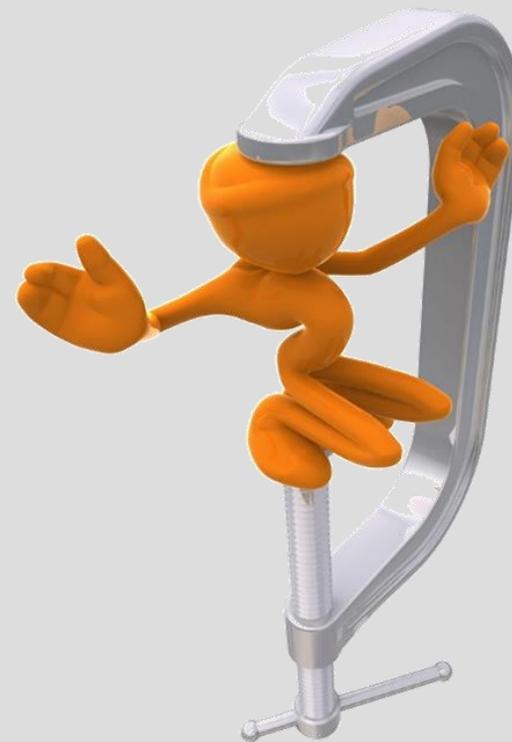
# Política Tarifária

- Internet
  - 2017: Anatel diz que não pretende reabrir debate sobre limite na banda larga fixa. Decisão que proibiu operadoras de cortar sinal após uso de franquia segue valendo, diz Juarez Quadros. A site, ministro das Comunicações, Gilberto Kassab, afirmou que internet limitada poderia voltar no segundo semestre. (fonte: G1)



# Política Tarifária

- Transporte Aéreo
  - 2017: Aéreas começam a cobrar pela bagagem em voos. Compare as mudanças. Azul, Latam e Gol já estão cobrando por bagagem despachada em voos nacionais e restringiram as franquias em voos para o exterior. Veja o que mudou. (fonte: Exame)



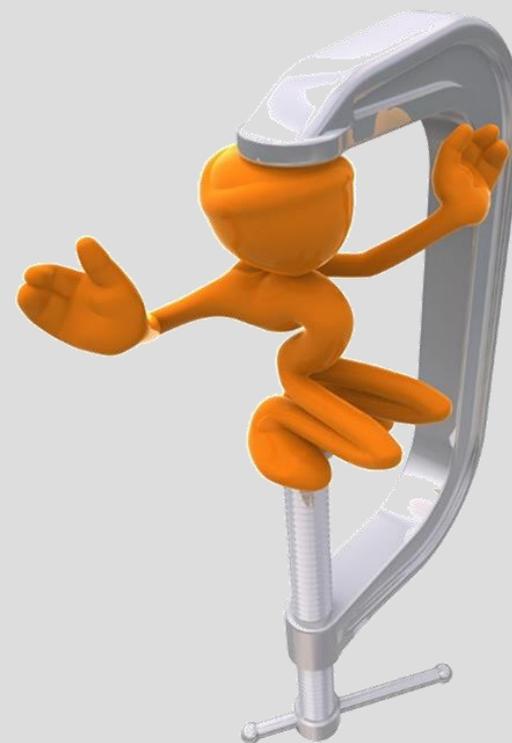
# Política Tarifária

- **A pressão sobre as tarifas dos serviços públicos**
  - 2017
    - IPCA avança 6,29% em 2016 e fica abaixo do teto da meta de inflação. A inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) ficou em **6,29% em 2016**, a menor taxa anual em três anos, informa o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O resultado é inferior ao registrado em **2015, de 10,67%**, a maior alta em 13 anos. (fonte: Valor)
- **Como equacionar modicidade tarifária e equilíbrio financeiro dos operadores?**



# Política Tarifária

- Transporte Público
  - 2011/2012: tarifas em São Paulo eram R\$ 3,00
  - *Janeiro/2013*: prefeitura de SP anuncia que haveria reajuste
  - *Maiio/2013*: o governo federal anunciou a publicação de uma medida provisória que desonerava o transporte público da cobrança de dois importantes impostos (PIS e COFINS), para evitar que os reajustes nas tarifas pudessem pressionar a inflação.
  - *2 de junho de 2013*: tarifas de ônibus, trens urbanos e metrô foram reajustadas para R\$ 3,20.



# Política Tarifária

- Manifestações de Junho de 2013



...um dia normal em São Paulo.



# Política Tarifária

- **Tarifa é valor, custo ou preço...?**
  - “Tarifa pública” é “preço público”
- Quem fixa a tarifa?
- Quando é fixada, com base em quê?



# Política Tarifária

- Quem financia os serviços públicos?

Usuário (tarifa) = *users*

Comunidade (impostos) = *tax payers*



# Política Tarifária

- Conceito principal: **Equilíbrio Econômico-Financeiro da exploração dos serviços**
- *Tarifa + Outras Receitas* têm que cobrir os *Custos*
  - Desenvolvimento
    - Subsídio com objetivo econômico
  - Equidade/Inclusão no mercado
    - Subsídio com objetivo social



# Política Tarifária



- Formas de remuneração da empresa
  - Por usuário
    - Incentivo a buscar demanda ou a reduzir custos?
  - Por oferta aos cidadãos
    - Ex.: remunerar transporte por quilômetro rodado
    - Superoferta? Evasão da receita?
- Outras formas?
  - Potência instalada + energia consumida?
  - Assinatura mensal + chamadas?
  - Concessões administrativas... Como cobrar sem tarifa???



# Política Tarifária

- Quais os Serviços Públicos que cobram tarifa?
  - Por que alguns serviços públicos são cobrados, outros são gratuitos?
  - A viabilidade de prestação de serviço privado pode demonstrar que o Estado é desnecessário?
  
- Tarifa Baixa x Alta
  - Degradação da qualidade dos serviços
  - Espoliação dos Usuários



# Política Tarifária

- *Superávit Tarifário*
  - Tarifa pública  $>$  tarifa de remuneração
- *Subsídio Tarifário*
  - Tarifa pública  $<$  tarifa remuneração
  - Orçamento público utilizado para subsidiar
  - Quem não usa subsidia quem usa. *É justo?*
- *Observação:*
  - *Nomenclatura “tarifa pública” e “tarifa de remuneração” é usada no Brasil por definição legal na área de mobilidade Urbana.*
  - *É útil para definir claramente a diferença entre os conceitos e dar mais transparência às políticas tarifárias.*



# Política Tarifária

- *Subsídio Cruzado* (Interno)
  - Alguns usuários subsidiam os outros
  - Na maioria dos serviços públicos praticamente sempre ocorre, em maior ou menor grau
- Aumento dos efeitos dos subsídios cruzados:
  - Transporte: Bilhete único com integração temporal
- Diminuição dos efeitos dos subsídios cruzados:
  - Energia: ponta seca, ponta úmida, fora de ponta seca e fora de ponta úmida; bandeira verde, bandeira amarela, bandeira vermelha...



# PTR3431 - Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte

Fonte de Financiamento



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Departamento de Engenharia de Transportes  
PTR-5925 - 2º Sem/2017



# Fontes de Financiamento

- O que é financiamento?



# Fontes de Financiamento

- Como financiar?



# Fontes de Financiamento

- **A que custo?**



# Leitura

- **Infrastructure Financing Instruments and Incentives. OECD, 2015**



# Fontes de Financiamento

- (OECD, 2015) Some common characteristics of infrastructure assets that differentiate them from other assets:
  - Capital intensity and longevity
  - Economies of scale and externalities
  - Heterogeneity, complexity and presence of a large number of parties.
  - Opaqueness



# Fontes de Financiamento

- (OECD, 2015) Some common characteristics of infrastructure assets that differentiate them from other assets:
  - Capital intensity and longevity
  - Economies of scale and externalities
  - Heterogeneity, complexity and presence of a large number of parties.
  - Opaqueness



# Fontes de Financiamento

- (World Bank, 2016) Main Financing Mechanisms for Infrastructure Projects
  - Government Funding
  - Corporate or On-Balance Sheet Finance
  - Project Finance



# Fontes de Financiamento

- Government Funding
  - The Government may choose to fund some or all of the capital investment in a project and look to the private sector to bring in expertise and efficiency. This is generally the case in a so-called Design-Build-Operate project where the operator is paid a lump sum for completed stages of construction and will then receive an operating fee to cover operation and maintenance of the project. Another example would be where the Government chooses to source out the civil works for the project through traditional procurement and then brings in a private operator to operate and maintain the facilities or provide the service.



# Fontes de Financiamento

- Corporate or On-Balance Sheet Finance
  - The private operator may accept to finance some of the capital investment for the project and decide to fund the project through corporate financing – which would involve getting finance for the project based on the balance sheet of the private operator rather than the project itself. This is typically the mechanism used in lower value projects where the cost of the financing is not significant enough to warrant a project financing mechanism or where the operator is so large that it chooses to fund the project from its own balance sheet.
  - The benefit of corporate finance is that the cost of funding will be the cost of funding of the private operator itself and so it is typically lower than the cost of funding of project finance. It is also less complicated than project finance. However, there is an opportunity cost attached to corporate financing because the company will only be able to raise a limited level of finance against its equity (debt to equity ratio) and the more it invests in one project the less it will be available to fund or invest in other projects.



# Fontes de Financiamento

- Project Finance
  - One of the most common - and often most efficient - financing arrangements for PPP projects is “project financing”, also known as “limited recourse” or “non-recourse” financing. Project financing normally takes the form of limited recourse lending to a specially created project vehicle (special purpose vehicle or “SPV”) which has the right to carry out the construction and operation of the project. It is typically used in a new build or extensive refurbishment situation and so the SPV has no existing business. The SPV will be dependent on revenue streams from the contractual arrangements and/or from tariffs from end users which will only commence once construction has been completed and the project is in operation. It is therefore a risky enterprise and before they agree to provide financing to the project the lenders will want to carry out an extensive due diligence on the potential viability of the project and a detailed review of whether the project risk allocation protects the project company sufficiently. This is known commonly as verifying the project’s “bankability”.





**(OCDE, 2015) Taxonomy of instruments and vehicles  
for infrastructure financing**

Modes		Infrastructure Finance Instruments		Market Vehicles
Asset Category	Instrument	Infrastructure Project	Corporate Balance Sheet / Other Entities	Capital Pool
Fixed Income	Bonds	Project Bonds	Corporate Bonds, Green Bonds	Bond Indices, Bond Funds, ETFs
		Municipal, Sub-sovereign bonds		
		Green Bonds, Sukuk	Subordinated Bonds	
	Loans	Direct/Co-Investment lending to Infrastructure project, Syndicated Project Loans	Direct/Co-investment lending to infrastructure corporate	Debt Funds (GPs)
Syndicated Loans, Securitized Loans (ABS), CLOs			Loan Indices, Loan Funds	
Mixed	Hybrid	Subordinated Loans/Bonds, Mezzanine Finance	Subordinated Bonds, Convertible Bonds, Preferred Stock	Mezzanine Debt Funds (GPs), Hybrid Debt Funds
Equity	Listed	YieldCos	Listed infrastructure & utilities stocks, Closed-end Funds, REITs, IITs, MLPs	Listed Infrastructure Equity Funds, Indices, trusts, ETFs
	Unlisted	Direct/Co-Investment in infrastructure project equity, PPP	Direct/Co-Investment in infrastructure corporate equity	Unlisted Infrastructure Funds

Source: OECD analysis drawing on OECD (2015b)



(OCDE, 2015) Classification of risk linked to infrastructure assets

Risk Categories	Development Phase	Construction Phase	Operation Phase	Termination Phase
Political and regulatory	Environmental review	Cancellation of permits	Change in tariff regulation	Contract duration
	Rise in pre-construction costs (longer permitting process)	Contract renegotiation		Decommission
				Asset transfer
	Currency convertibility			
	Change in taxation			
	Social acceptance			
	Change in regulatory or legal environment			
	Enforceability of contracts, collateral and security			
Macroeconomic and business	Prefunding	Default of counterparty		
	Financing availability		Refinancing risk	
			Liquidity	
			Volatility of demand/market risk	
	Inflation			
	Real interest rates			
	Exchange rate fluctuation			
Technical	Governance and management of the project			Termination value different from expected
	Environmental			
	Project feasibility	Construction delays and cost overruns	Qualitative deficit of the physical structure/ service	
	Archaeological			
	Technology and obsolescence			
	Force majeure			

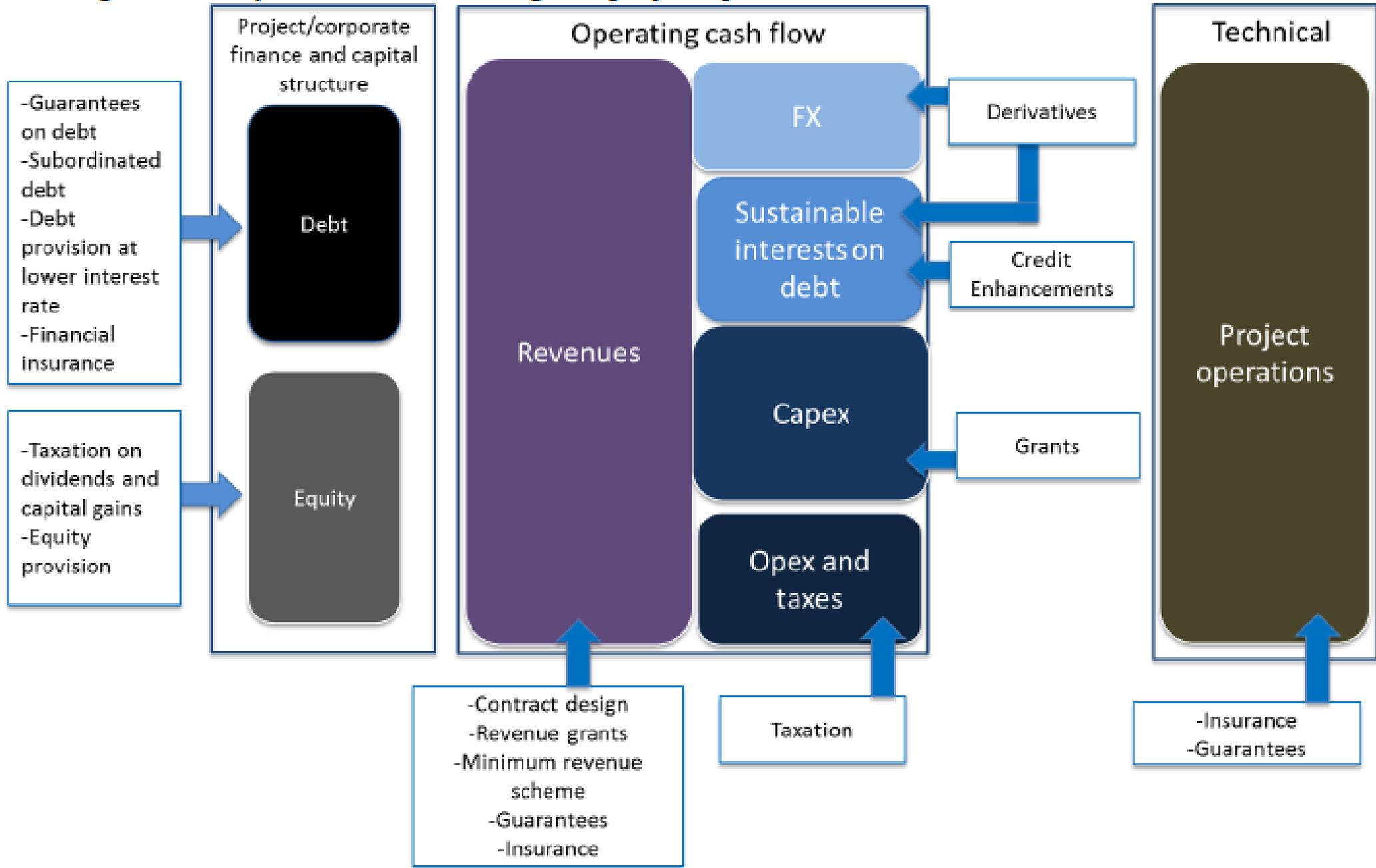


**(OCDE, 2015) Financial risk mitigants and incentives for infrastructure finance**

Type of Measure	Instrument
1. Guarantees, realised directly by Government or by its own controlled agency or development bank	1. Minimum payment, paid by contracting authority
	2. Guarantee in case of default
	3. Guarantee in case of refinancing
	4. Exchange rate guarantees
2. Insurance (private sector)	1. Wrap insurance, technology guarantees, warranties, commercial and political risk insurance
3. Hedging (private sector)	1. Derivatives contracts such as swaps, forwards, options etc.
4. Contract design, paid by contracting authority	1. Availability payment mechanisms
	2. Offtake contracts
5. Provision of capital, realised directly by Government or by its own controlled agency or development bank	1. Subordinated (junior) debt
	2. Debt:
	2.1 at market condition
	2.2 at lower interest rate
	3. Equity:
	3.1 at market conditions
3.2 at more advantageous conditions	
6. Grants, generally delivered by contracting authority, even if some dedicated fund at national level may exist. Tax incentives can be delivered by national or local authorities	1. Lump sum capital grant
	2. Revenue grant:
	2.1 Periodic fixed amount (mitigating the demand risk)
	2.2 Revenue integration (it leaves the demand risk on the private player)
	3. Grant on debt interests
	4. Favourable taxation schemes for SPV
5. Favourable taxation schemes for equity investors	

Source: OECD and Vecchi V. et al. (2015 forthcoming)

(OCDE, 2015) Policy instruments and targets - project operations, cash flows, and finance instruments



# Informações Extras

## **BNDES e o apoio à Infraestrutura**

Agosto de 2016



# PTR-5925 - Sistemas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros: Oferta e Avaliação Econômica

## Aspectos Financeiros

Prof. Dr. Gabriel Feriancic



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Departamento de Engenharia de Transportes  
PTR-5925 - 2º Sem/2017

