

# Identificação dos principais fatores de riscos em projetos de infraestrutura de transporte de passageiros sobre trilhos na modalidade PPP

*Vagner Sanches Vasconcelos*

20<sup>a</sup> SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

# AEAMESP



TRABALHO FINALISTA



PRÊMIO  
TECNOLOGIA &  
DESENVOLVIMENTO  
METROFERROVIÁRIOS  
2014



**CBTU**  
Companhia Brasileira  
de Trens Urbanos



ESTE TRABALHO FOI SELECIONADO COMO FINALISTA NA EDIÇÃO DE 2014



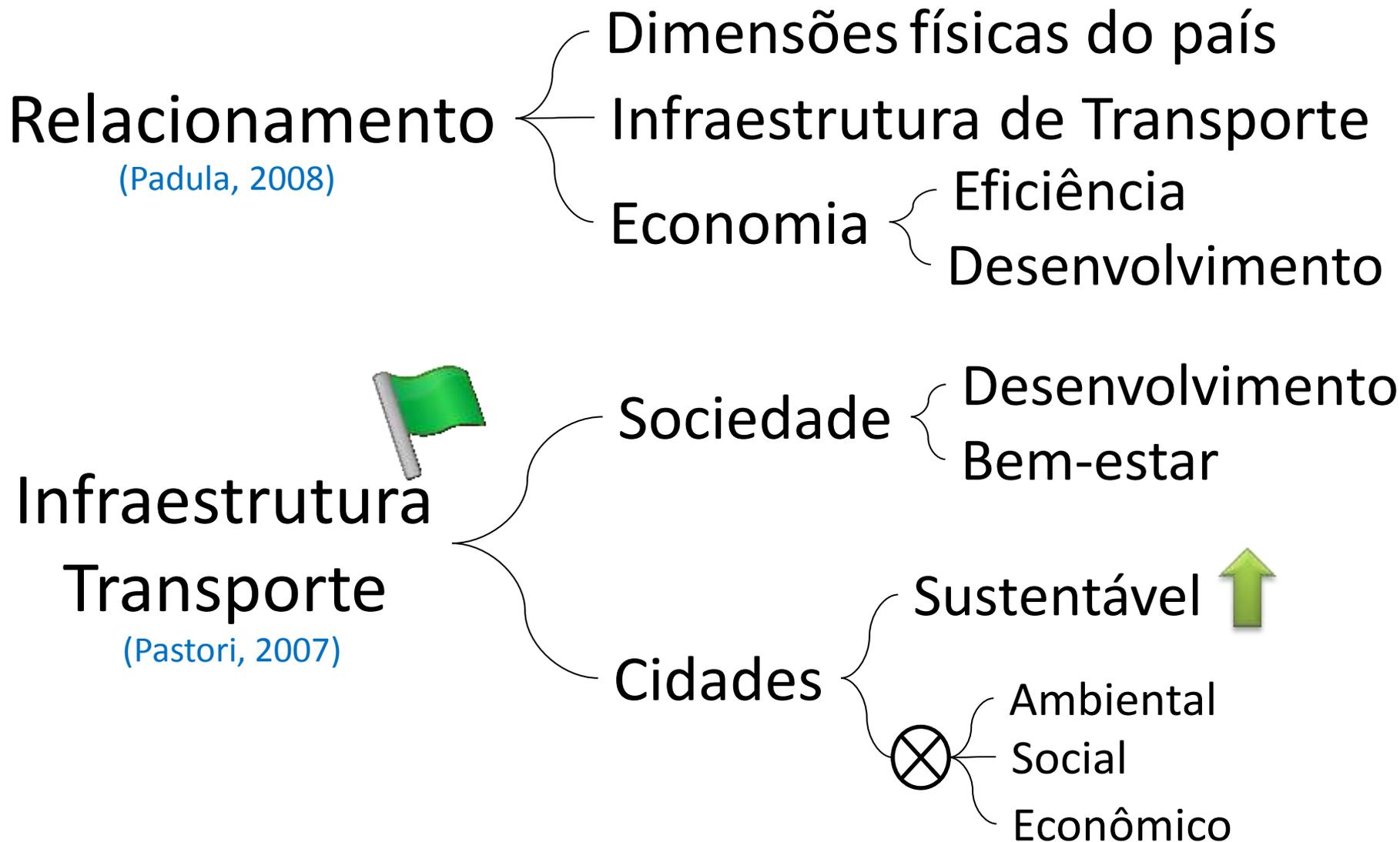
# Agenda

3



- Introdução
  - Contextualização
  - Problematização
  - Questão de Pesquisa
  - Objetivo Geral
- Referencial Teórico
  - Transporte Passageiros Trilhos
  - Parceria Público-Privada
  - Riscos em projetos
- Metodologia
- Resultados Obtidos e Análises
- Conclusões
- Perguntas





## Infraestrutura Transporte

(Resende & Sousa, 2009)



Falta de planejamento e/ou  
Priorização ao transporte público

Caos Urbano

Automóveis  
Índice Congestionam.  
Emissões



Afetando

Economia do país  
Pessoas



## Evidências (IBM, 2010)

**Pesquisa** {  
2010 pela IBM  
8.192 motoristas  
20 cidades no mundo

**Achados** {  
57% { Trânsito Saúde ↓  
29% { Trânsito Desempenho { Escolar Profissional ↓  
14% { São Paulo  
Trabalhariam por + tempo  
Se tempo deslocamento <

# Introdução (Contextualização)

7

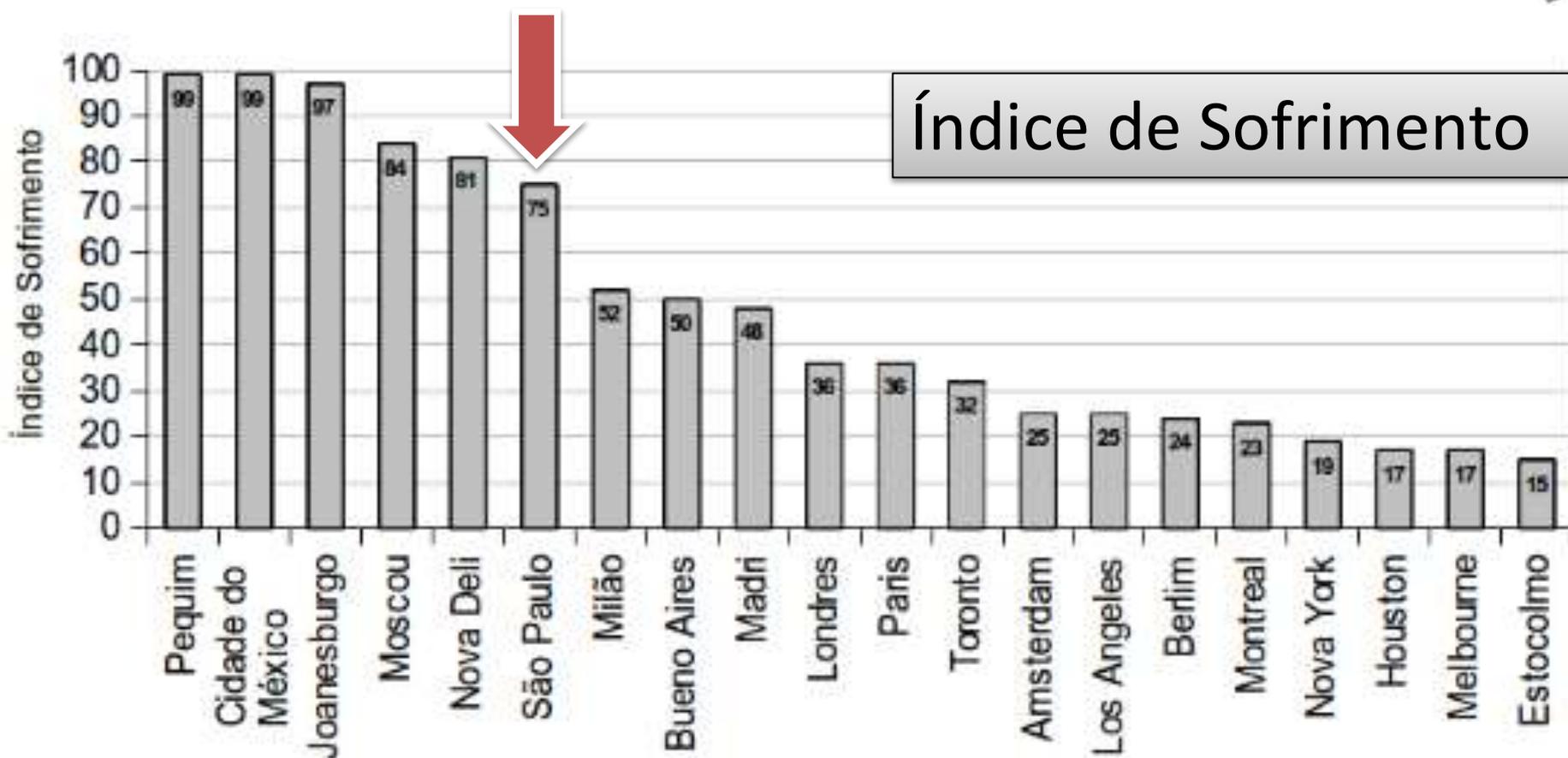


Figura 1: Índice de Sofrimento das 20 cidades pesquisadas. Unidades: 0 – 100, sendo que, quanto maior o índice, pior será a qualidade de vida dos motoristas desta cidade.

Fonte: Adaptado pelo autor de IBM (2010)

# Introdução (Contextualização)

8



## Evidências

(Silva et al., 2012)



### Pesquisa

Greve Metrô

2003  
2006

Comparação

Índices de poluição  
Mortes problemas  
Cardiorrespiratórios

### Achados

Em média

Concentração de  
material particulado  
52,5%

Mortes Cardiorrespiratórios

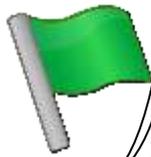


Precificado

U\$ 18,5 bilhões  
(2003)  
U\$ 13,3 bilhões  
(2006)

## Evidências

(Metrô, 2012)



Cia. do Metropolitano de SP (Metrô)

Precificou os benefícios da sua rede -> RMSP

Economia gerada com investimento em metrô ?

Variáveis

Redução do tempo viagem

Consumo de combustíveis

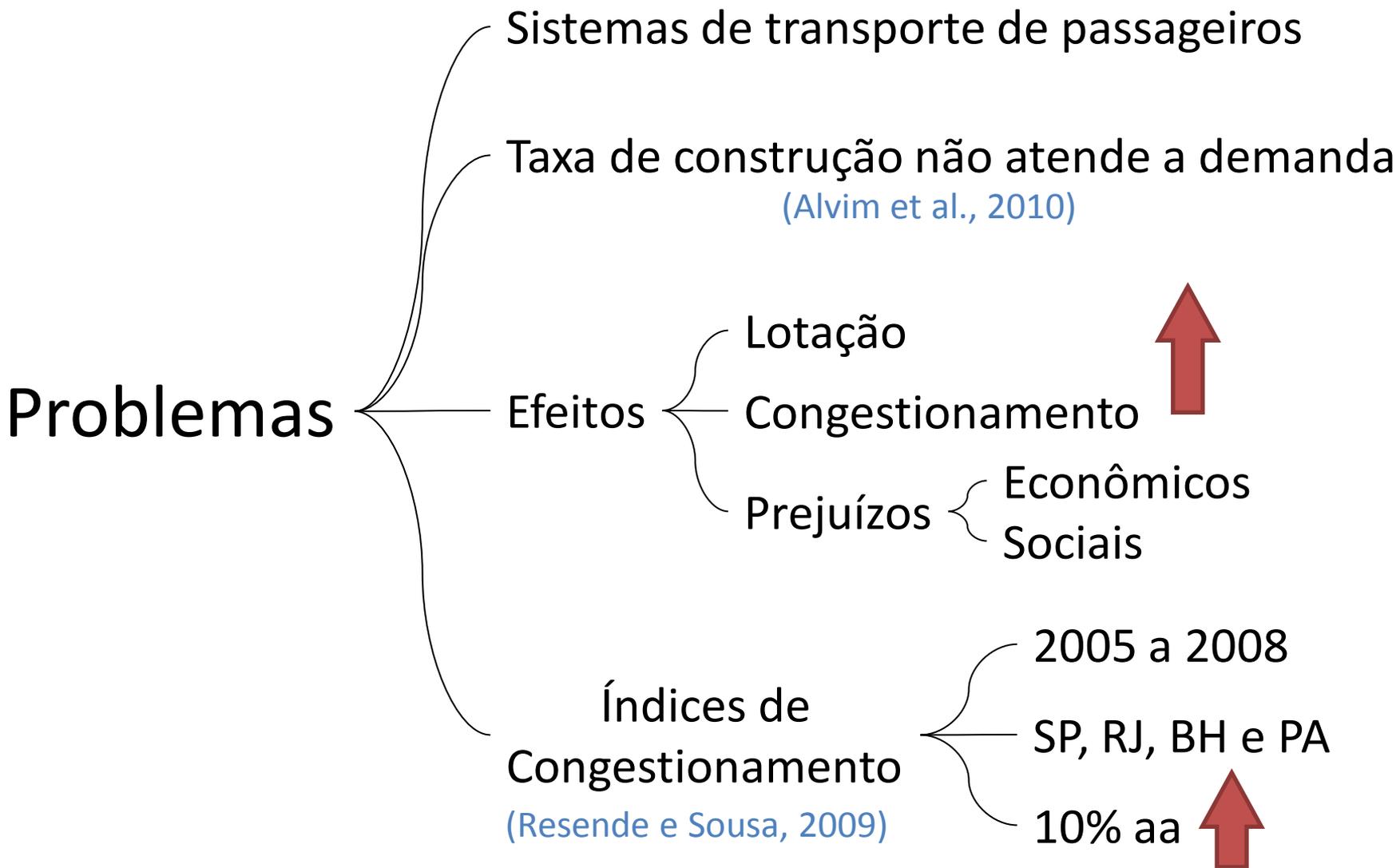
Emissões

Acidentes

Entre outros

R\$ 7,2 bilhões ao ano





# Introdução (Problematização)

11

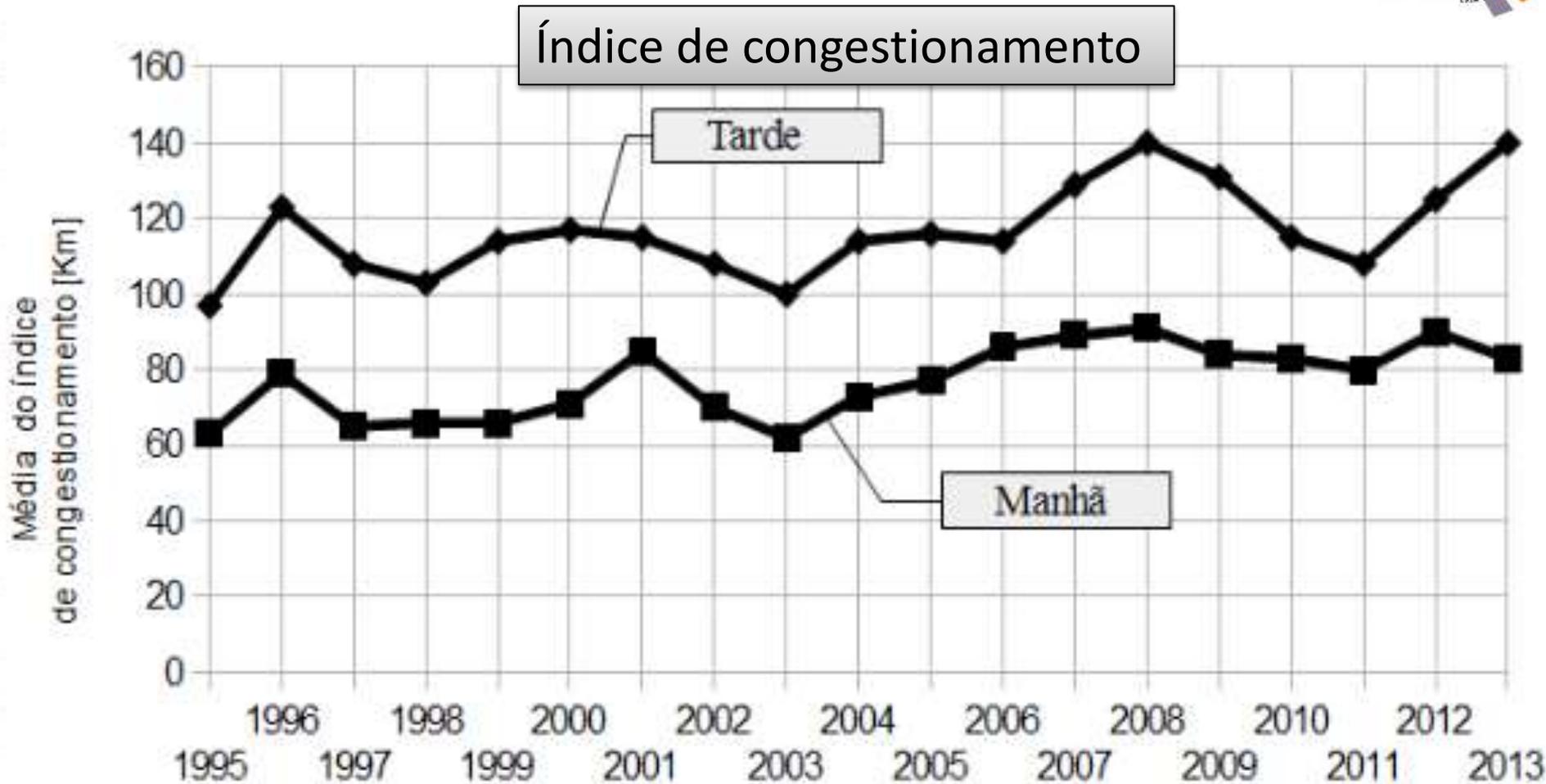


Figura 2: Média aritmética anual dos congestionamentos na cidade de São Paulo, nos horários de pico. Frequência: Anual de 1995 até 2013. Unidade: quilômetros.

Fonte: Adaptado pelo autor de Companhia de Engenharia de Tráfego (CET).



Como reverter essa tendência ?

1 Investimento em transporte público

Modais

Metrô

Trem

Monotrilho

Outros

Seleção

Demanda

Custo total do Ciclo de Vida

2 Uso e ocupação do solo de forma mais racional

Volume de investimentos na  
Infraestrutura do país

(Talamini & Justen, 2005)



Em 2004 a Lei nº 11.079  
Lei das Parcerias Público-Privada



PPP

Viabilizar empreendimentos de infra.

(Saraiva, 2008)

Não são atrativos setor privado  
devido aos **RISCOS** envolvidos

Ações conjuntas

(Willoughby, 2013)

Público e Privado

Podem impulsionar Infra

Riscos

R\$



Implementar  
Empreendimento

(Bonomi & Malvessi, 2008)

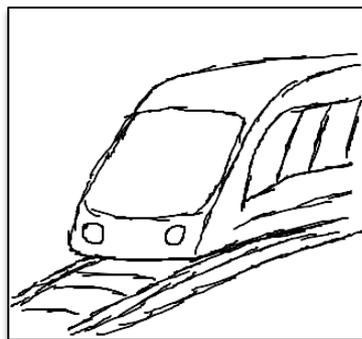
Riscos

Conhecer

Dimensionar

Quantifica-los

Instrumentos de  
Mitigação



## Questão de Pesquisa:

Quais são os **principais fatores de riscos** em projetos de infraestrutura de transporte de passageiros sobre trilhos na modalidade Parceria Público-Privada?

## Objetivo Geral:

Por meio de pesquisa bibliográfica, identificar os principais **fatores de risco** de investimento em projetos de transporte na modalidade PPP.





## Transporte Passageiros Trilhos

Investimentos em Infraestrutura  
*(Grimsey & Lewis, 2002)*

Serviços Básicos {  
Industria  
Sociedade

Principais insumos para a economia

Setores {  
Energia  
Transporte  
Saneamento  
Telecomunicações  
Infraestrutura Social

Particularidades  
*(Brandão & Saraiva, 2007)*

{  
Projetos {  
Infra  
Tradicionais  
Volume de capital  
Prazos de maturação  
Serviços essenciais  
Baixa Liquidez



## Transporte Passageiros Trilhos

### Megaprojetos

(Merrow, 2011)

Projetos de Capital  
Grande magnitude  
Complexos  
+ US\$ 1 Bilhão

### Afetados

(Brandão &  
Saraiva, 2007)

Considerações

Políticas  
Regulatórias

RISCO



Parceiro Privado ajuste do Risco

### Projetos Complexos

Muitas  
Partes  
(Baccarini, 1996)

Inter-relacionadas  
Interdependentes

Nível

Montagem  
Sistemas

(Shenhar & Dvir, 2010)

**Sistemas de Sistemas**

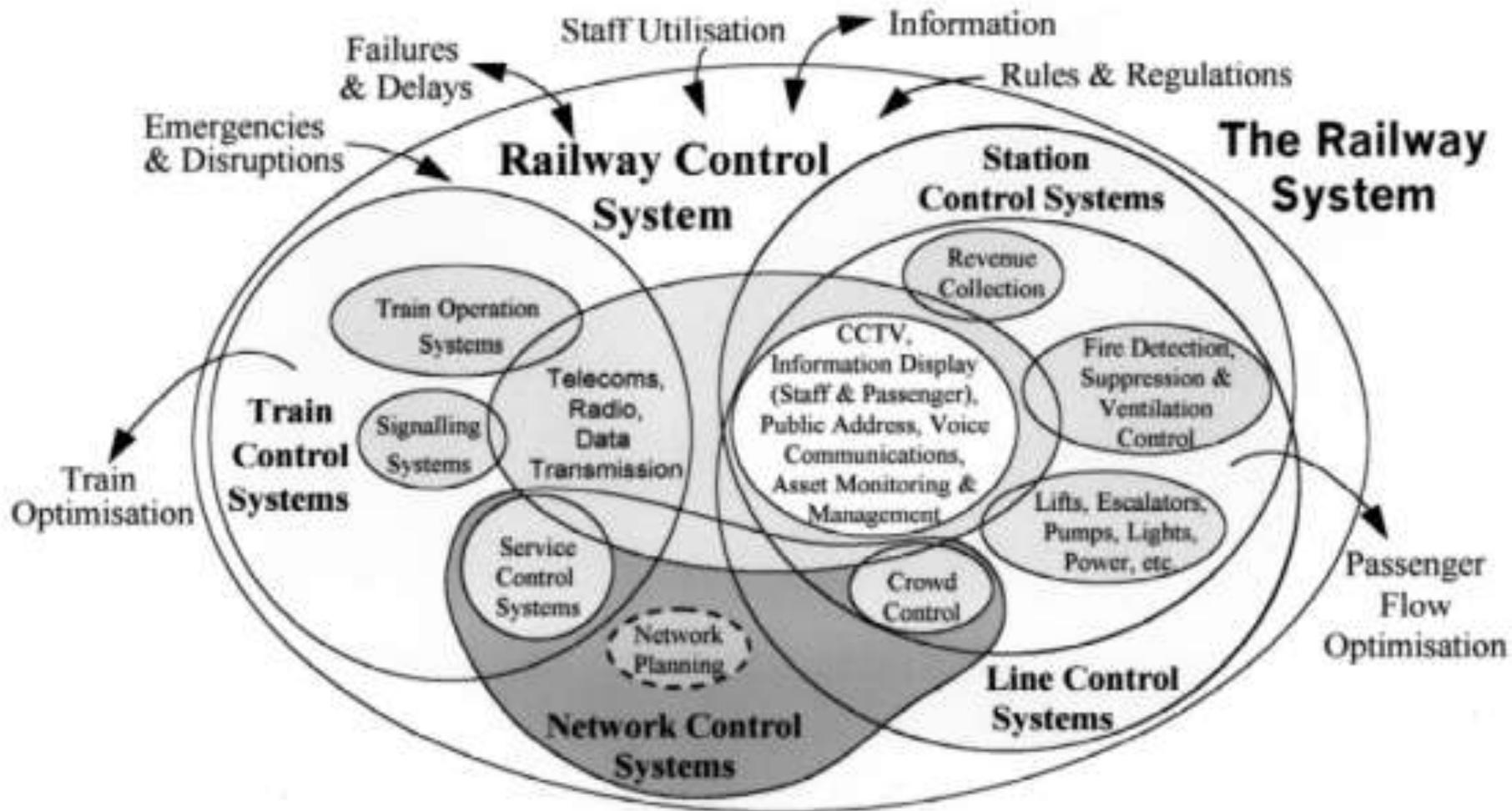


Figura 3: Sistemas de transporte de passageiros sobre trilhos .

Fonte: Woodland (2004).

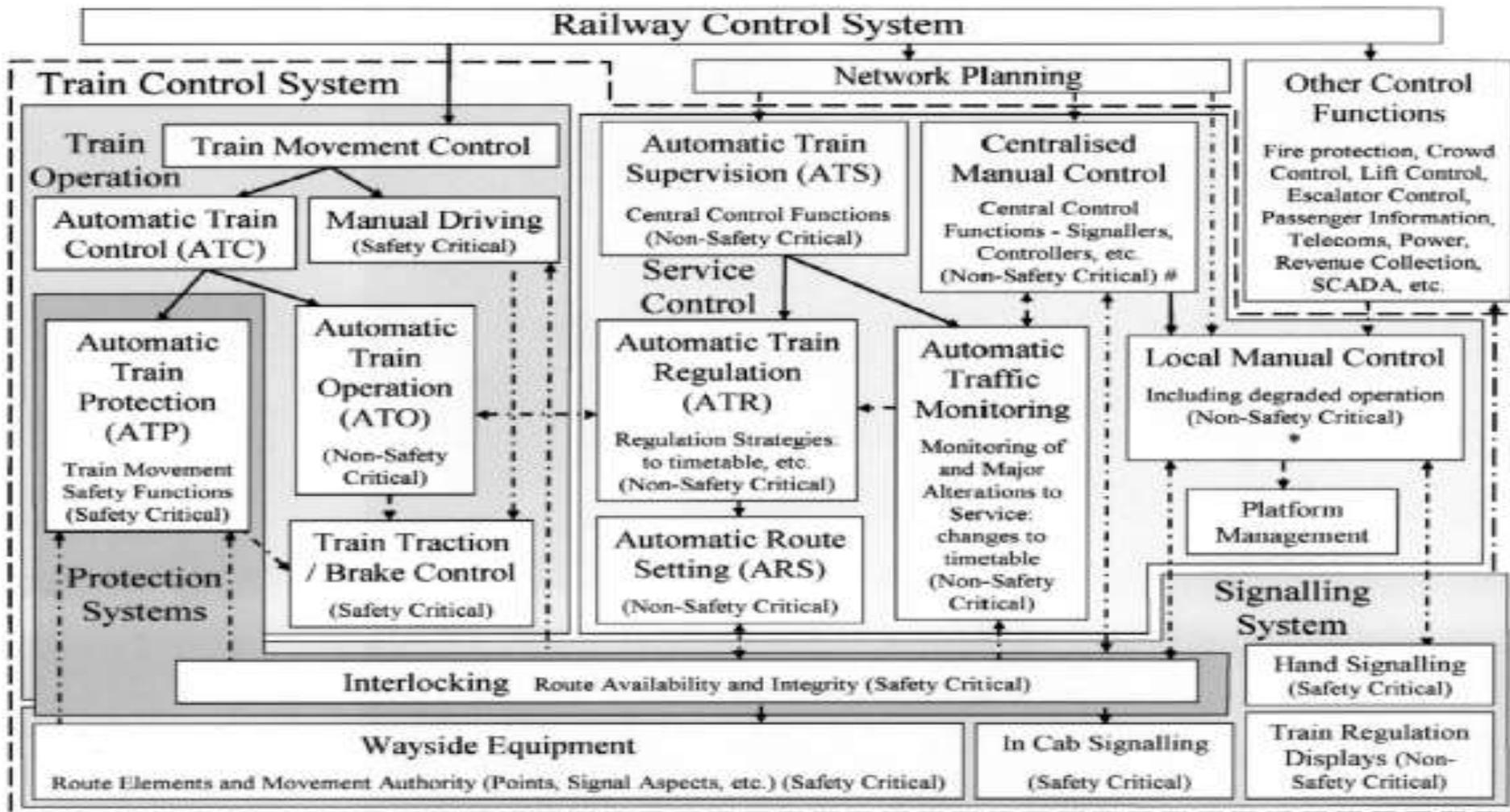
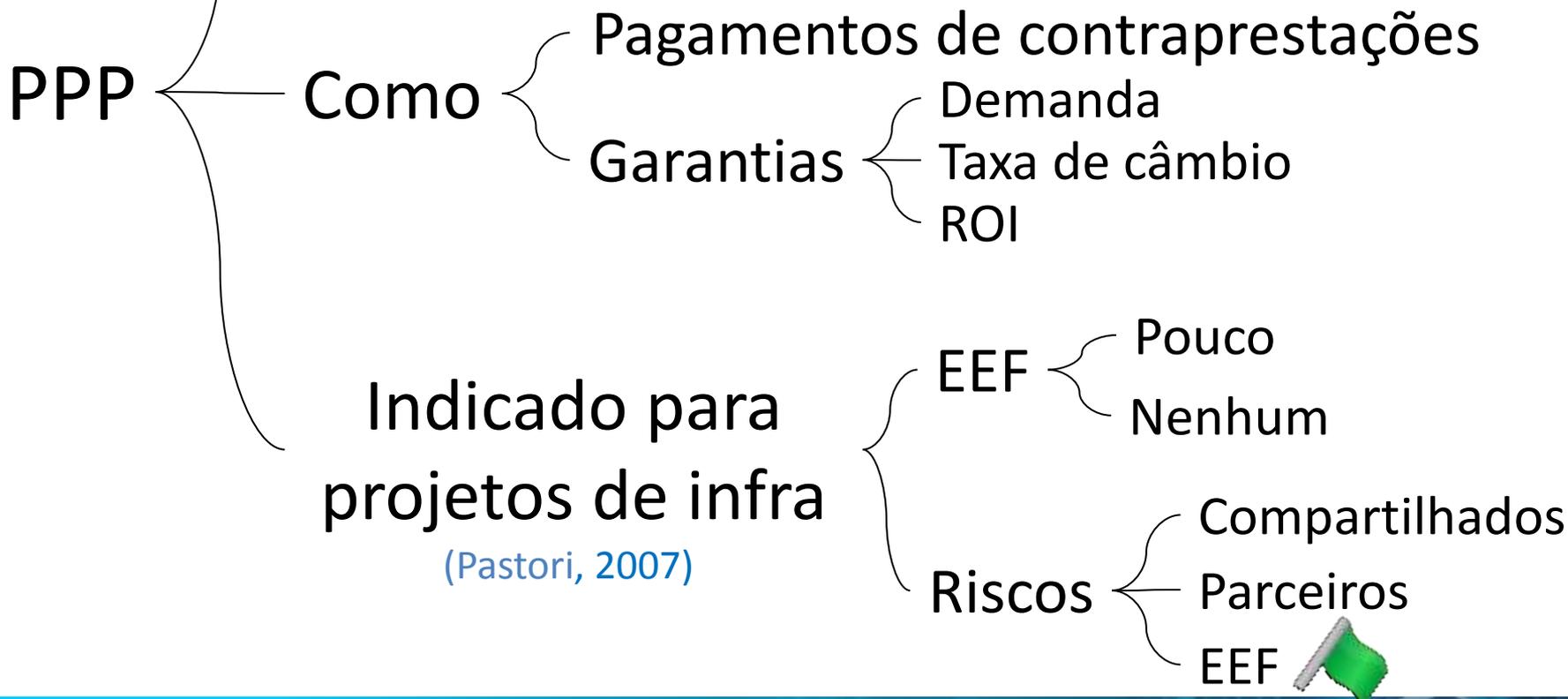


Figura 4: Subsistemas de um sistema de controle metroferroviário.

Fonte: Woodland (2004).



É uma modalidade de contrato onde o **risco** do projeto pode ser **mitigado** por formas de **apoio governamental** (Brandão et al., 2012)





## Premissas Contrato PPP (Thamer, 2013)

Contemplar

- Construção
- Financiamento
- Operação
- Transferência

Bens para  
o setor  
Público

Duração

- $\geq 5$  anos
- $\leq 35$  anos

$\geq$  R\$20 milhões

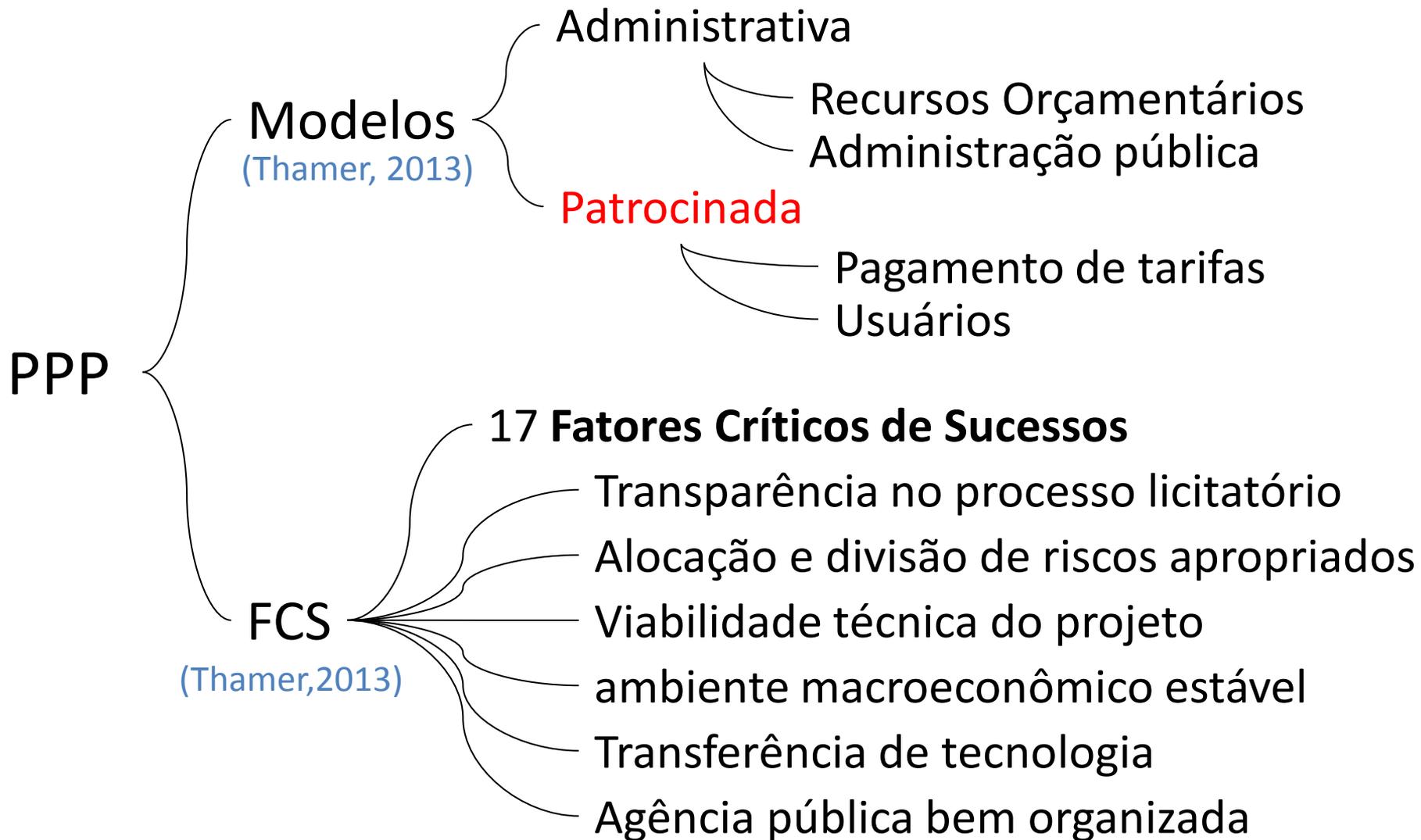
Possibilidade

- Complementar a tarifa
- Contraprestação pública

Pagamento público = F (indicadores)

Pagamento público  
garantido

- Seguro
- Fundo garantidor



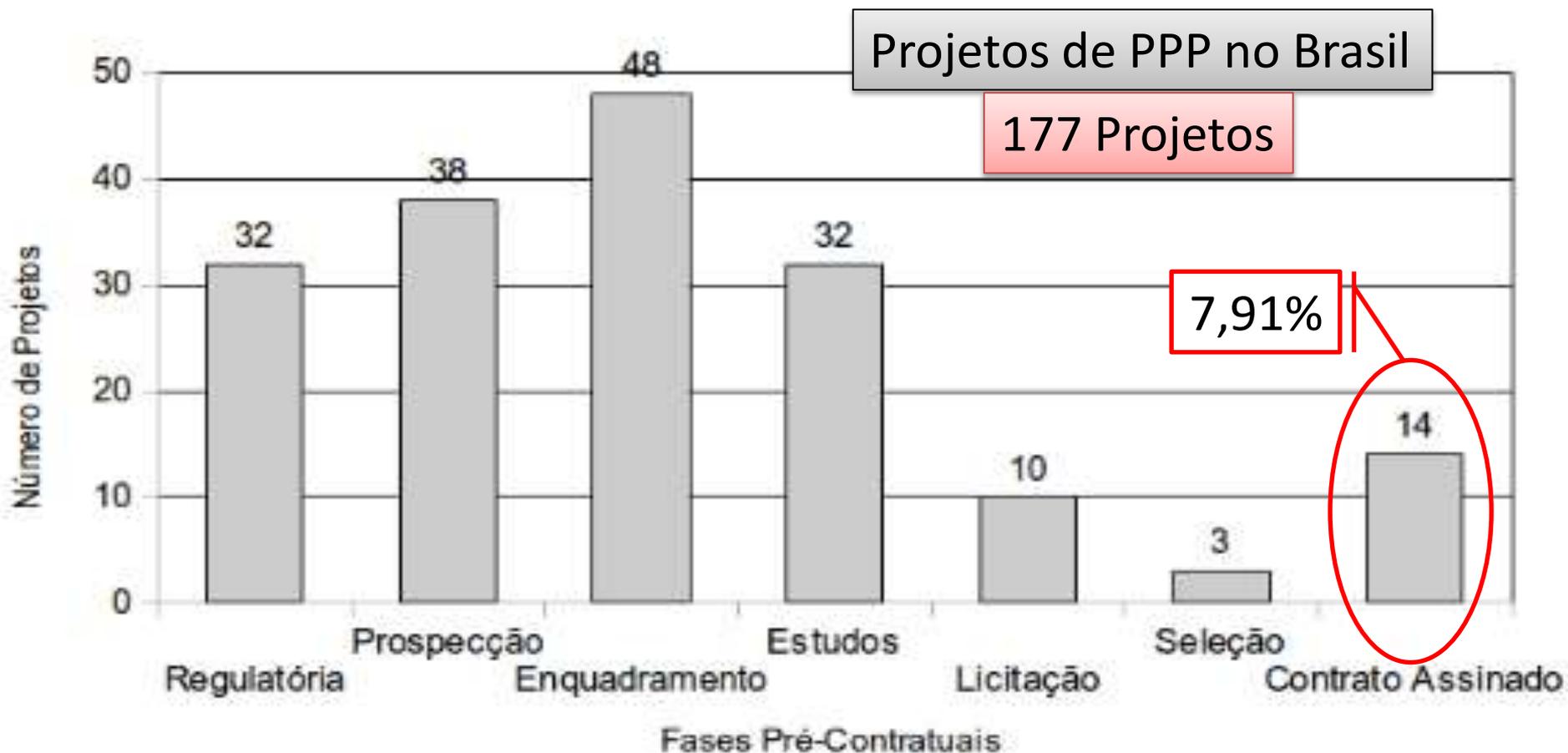
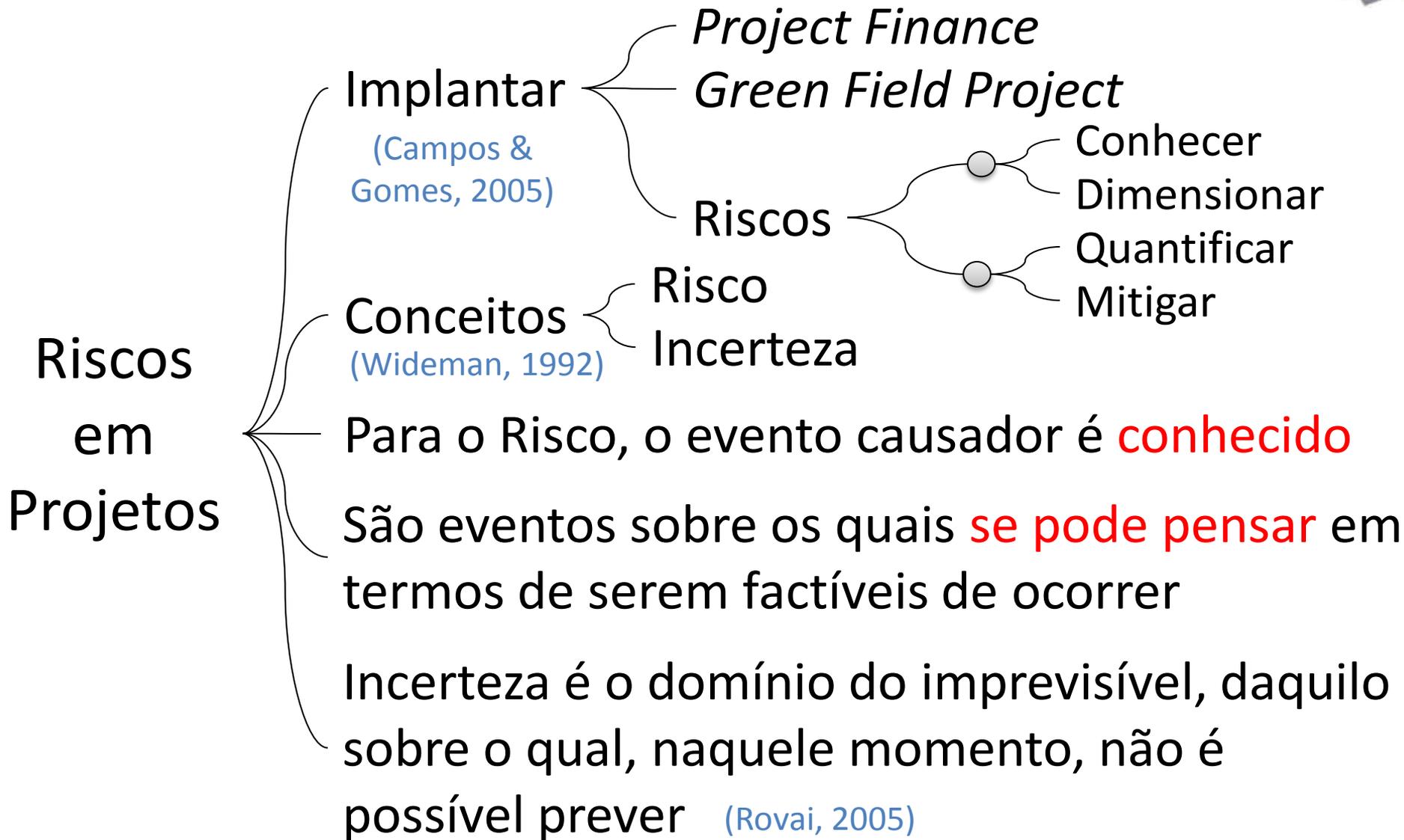


Figura 5: Distribuição do nº de Projetos de PPP no Brasil nas suas fases pré-contratuais.

Fonte: Adaptado pelo autor de Thamer (2013, p. 37).



## Riscos em Projetos

É uma medida da **probabilidade** e **consequência** de **não** se atingir uma **meta** definida do **projeto**  
(Kerzner, 2011)

Evento { Probabilidade de ocorrência  
Impacto da ocorrência

Senso Comum { Risco -> Evento Negativo

Ameaça

Os riscos -> Oportunidades (Rovai, 2005)

Quanto maior os Riscos, >> Oportunidades  
(Shenhar & Dvir, 2010)

Identificação { Percepção  
Sensibilidade  
Momento  
(Rovai, 2005)



## Processos de GR do Guia PMBOK – 5ª edição

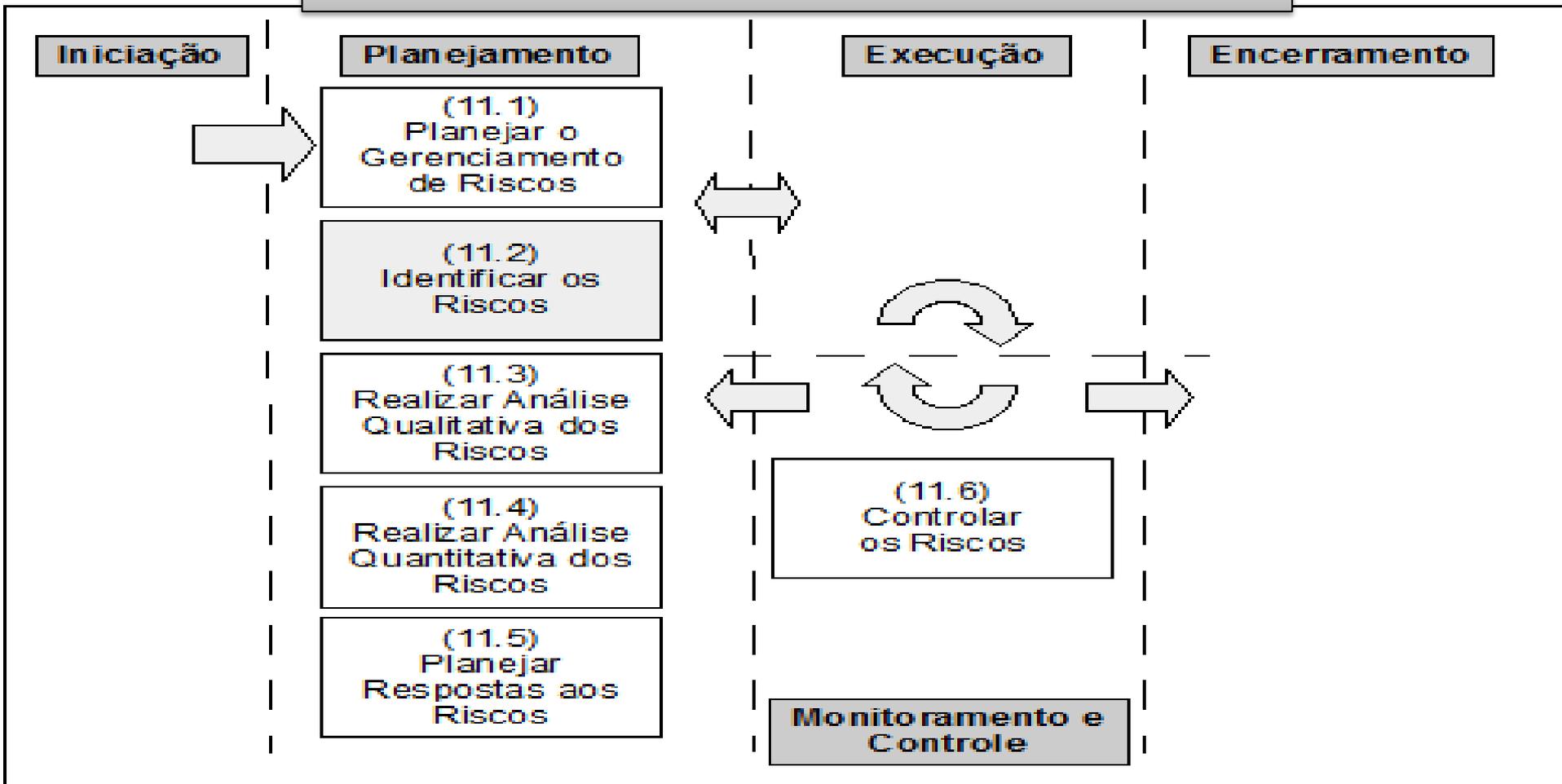
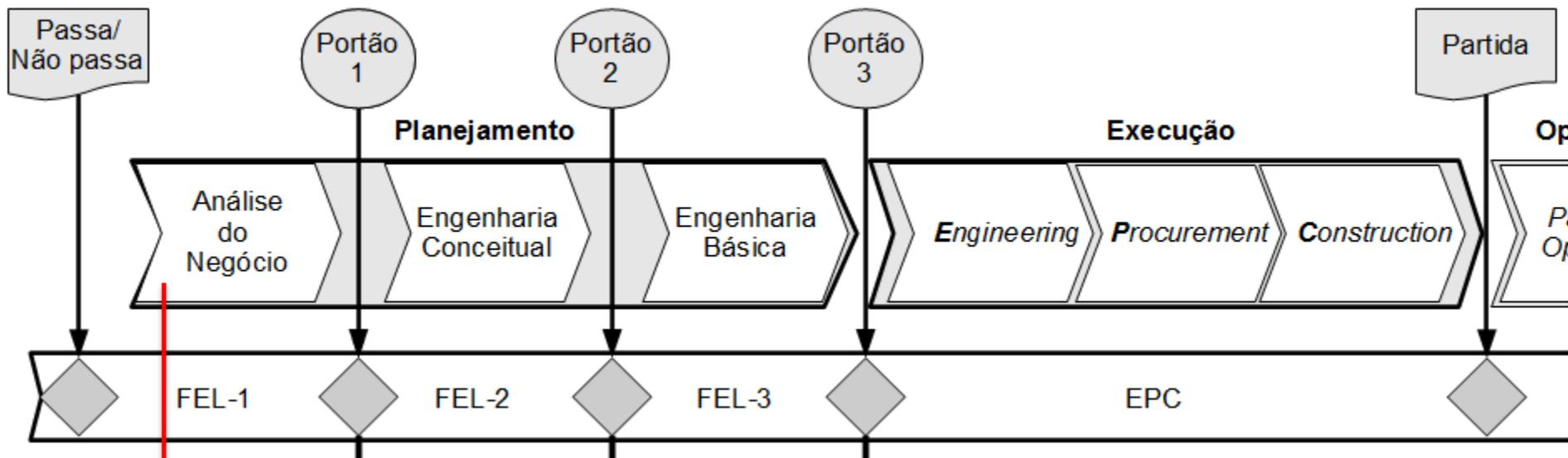


Figura 6: Processos de gerenciamento de riscos distribuídos nos grupos de processos.

Fonte: Adaptado de (PMI, 2013).

## Metodologia Front-End Loading - FEL



Plano de Negócios da Oportunidade

Business Case

Justificativa do Empreendimento

**Análise dos riscos**

Figura 7: Metodologia Front-End Loading.

Fonte: Adaptado pelo autor de Merrow (2011).

## Plano Gestão de Riscos

(Carvalho &  
Rabechini,  
2011)

A metodologia utilizada

Papéis de responsabilidades

Orçamento para a gestão dos riscos

Estrutura analítica dos riscos (RBS)

Escalas e pontuações (probabilidade e impacto)

Matriz de probabilidade e impacto

Limiares de exposição aos riscos

Formatos de relatórios

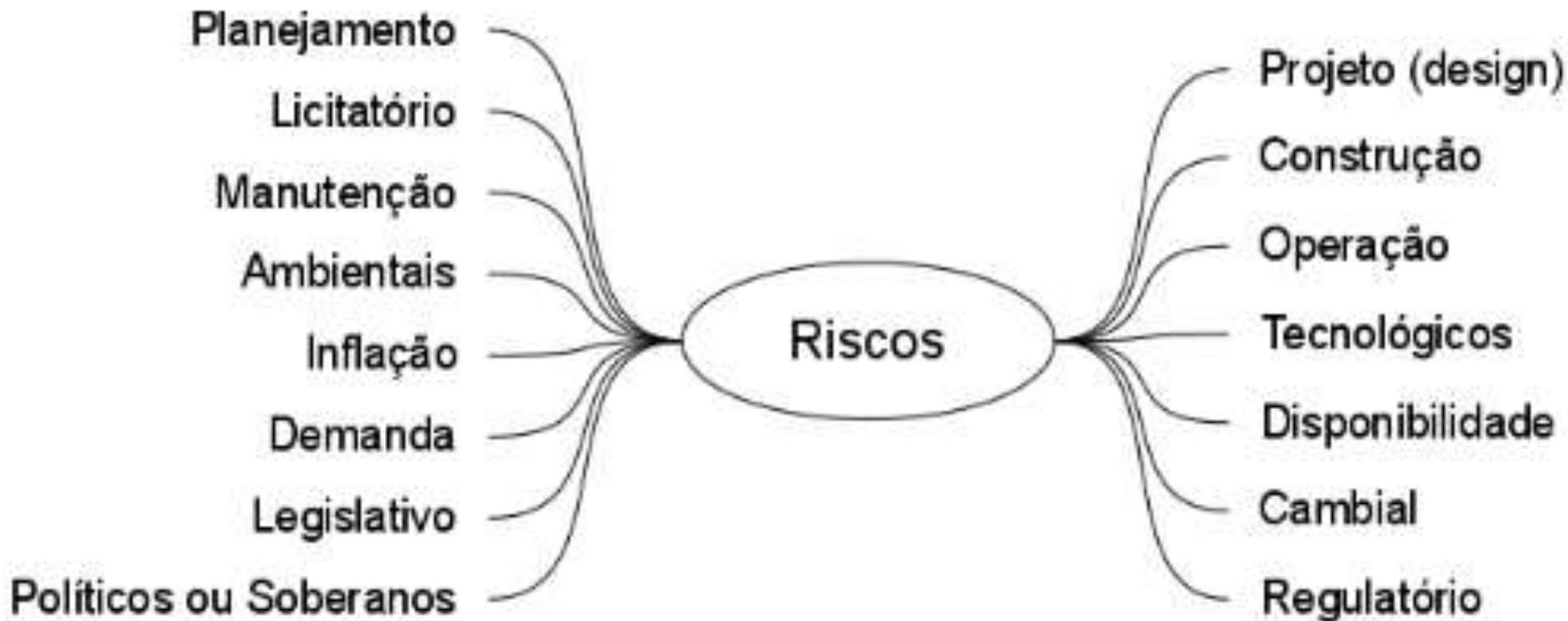
Formas de rastreamento

## Classificação dos Riscos



(Bonomi & Malvessi, 2008)

## Riscos em Projetos na modalidade PPP



(Grilo et al., 2004)

## Pesquisa Exploratória

Objetivo  
(Gil, 2002)

Maior familiarização Problema  
Mais Explícito

Delineamento  
(Design)

## Pesquisa Bibliográfica

4 Trabalhos Acadêmicos

L3 do Metrô-RJ  
(Campos & Gomes, 2005)

L4 do Metrô-SP  
(Brandão et al., 2012)

Expresso Aeroporto CPTM  
(Oliveira & Carvalho, 2008)

TAV – SP<->RJ  
(Massa, 2011)

Riscos Transporte Trilhos  
Riscos Identificados

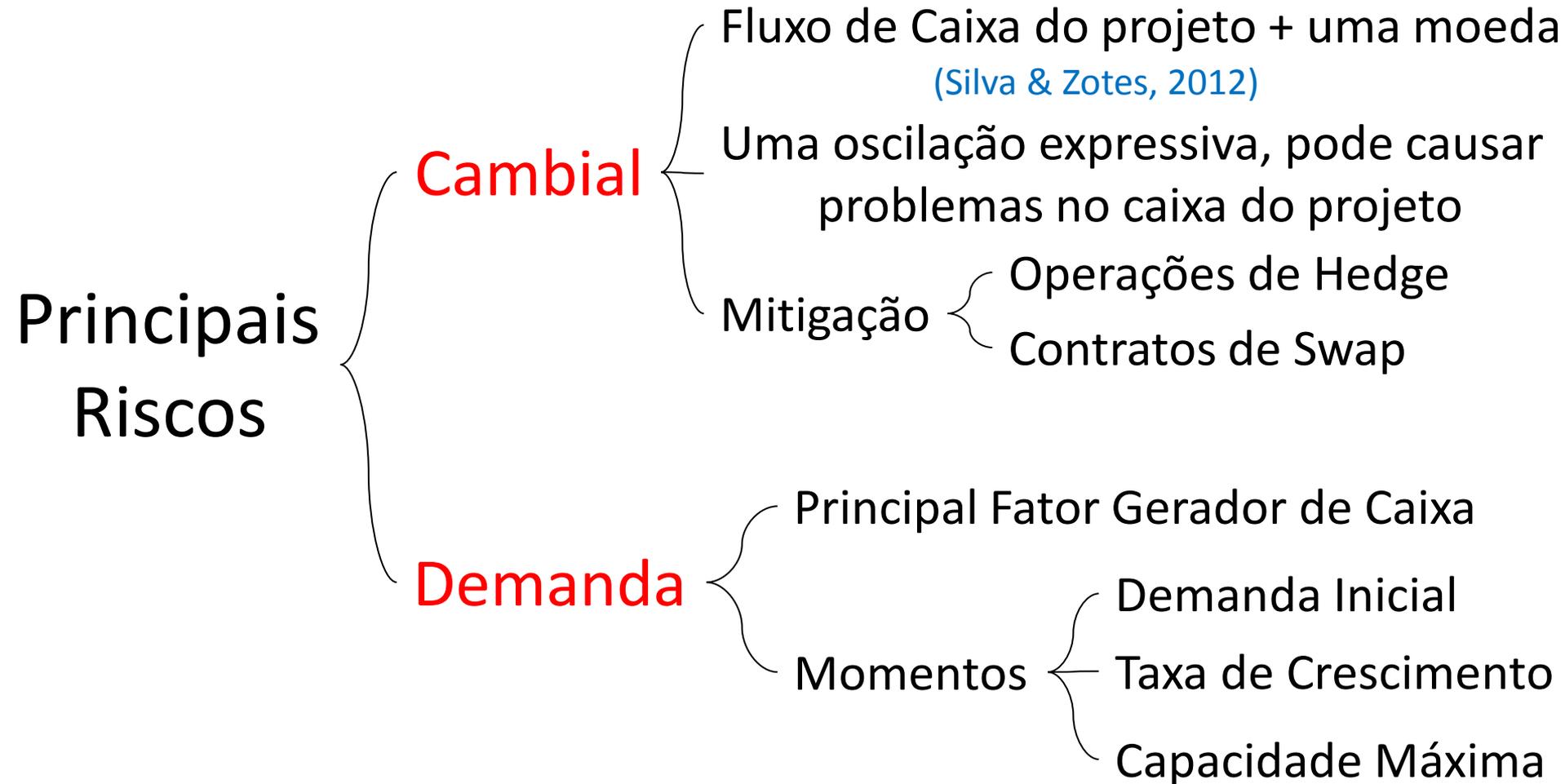


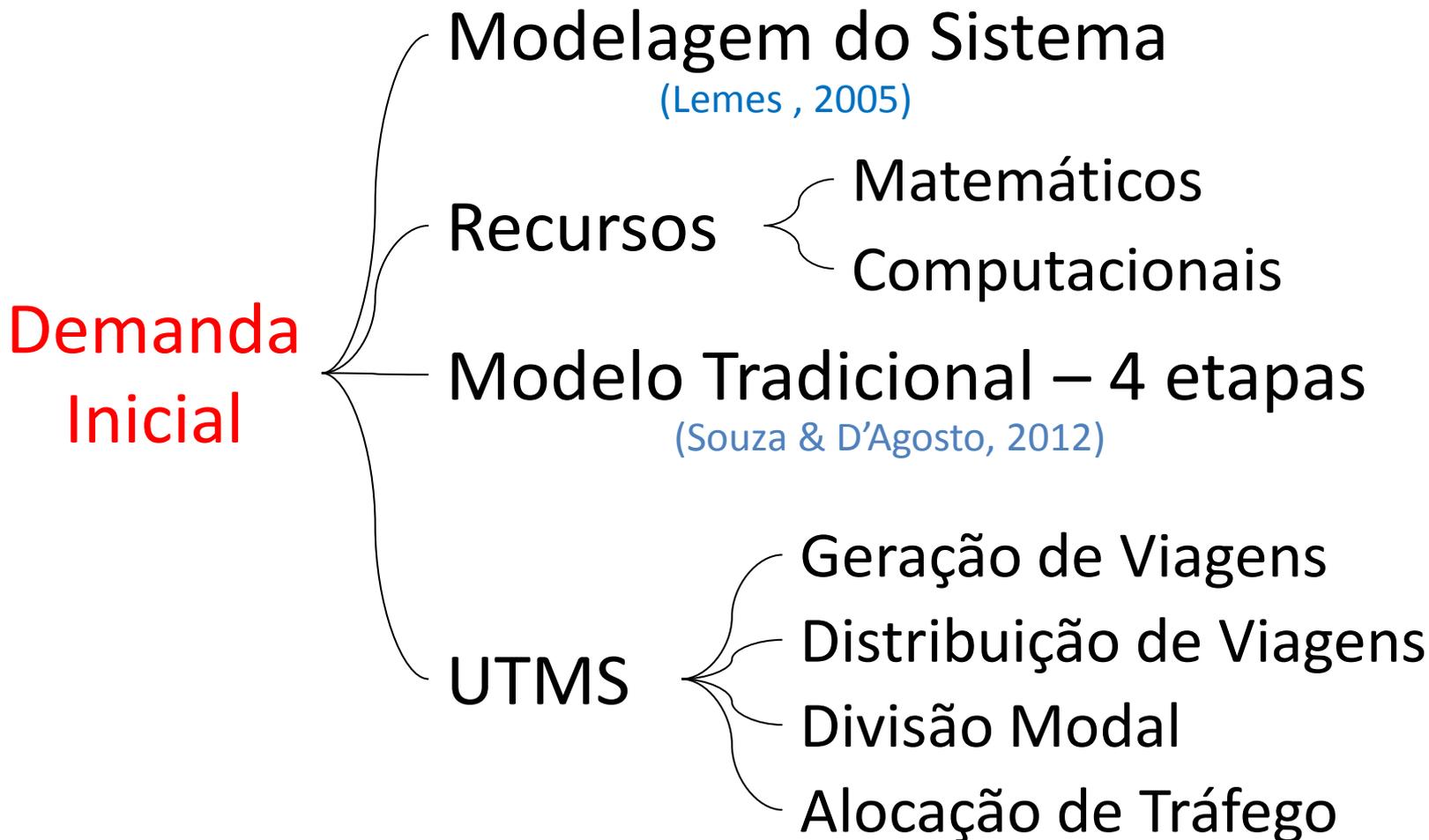
Riscos		Linha 3 Metrol RJ	Linha 4 Metrol SP	Expresso Aeroporto CPTM	TAV SP/RJ
Construção	Pré-construção				
	Obra civil				
	Falta de recursos do poder público				
	<i>Cost over run</i>				
	Disputas entre o poder público e a construtora responsável pela obra				
	Competição entre os outros meios de transporte público da cidade				

Riscos		Linha 3 Metrol RJ	Linha 4 Metrol SP	Expresso Aeroporto CPTM	TAV SP/RJ
Fornecimento	Implantação		■		
	Problemas de projeto	■			
	Capacidades de prazo	■			
	Problemas nos testes de equipamentos	■			
	Atrasos nos aportes de recursos	■			
	Dificuldades na contratação dos financiamentos relativos aos investimentos correspondentes	■			

Riscos		Linha 3 Metrô RJ	Linha 4 Metrô SP	Expresso Aeroporto CPTM	TAV SP/RJ
Operação	Operação		████████		
	Manutenção		████████		
	Custos mais elevados que os previstos	████████			
	<b>Demanda menor que a estimada</b>	████████	████████	████████	████████
	Tarifa insuficiente por não haver atualização adequada	████████			████████
	Verificação de nível de gratuidade superior ao original projetado	████████			
	<b>Desvalorização cambial</b>	████████	████████	████████	████████

Riscos		Linha 3 Metrô RJ	Linha 4 Metrô SP	Expresso Aeroporto CPTM	TAV SP/RJ
Outros	Força maior				
	Responsabilidade civil				
	Político				
	Regulatórios				

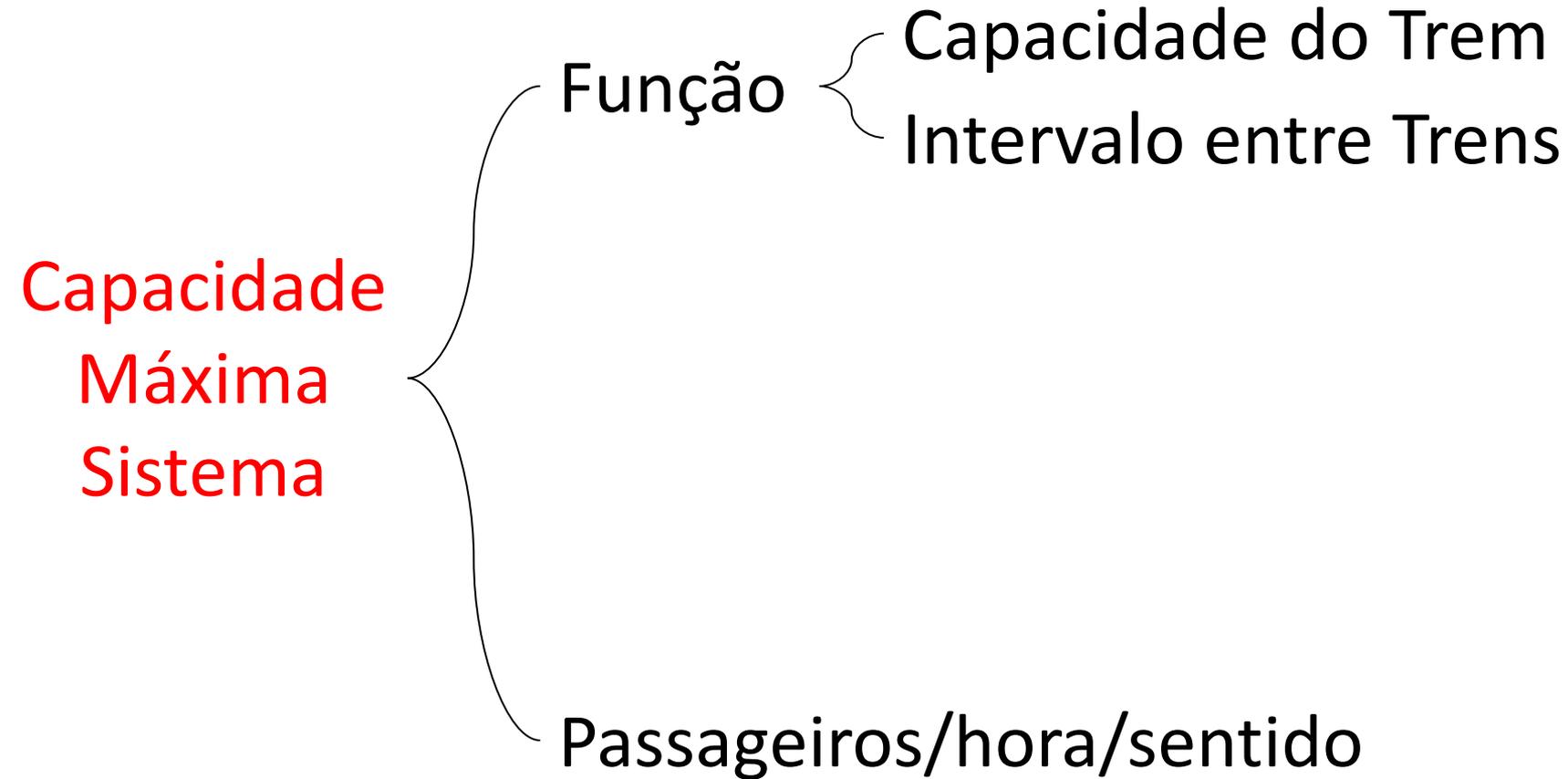


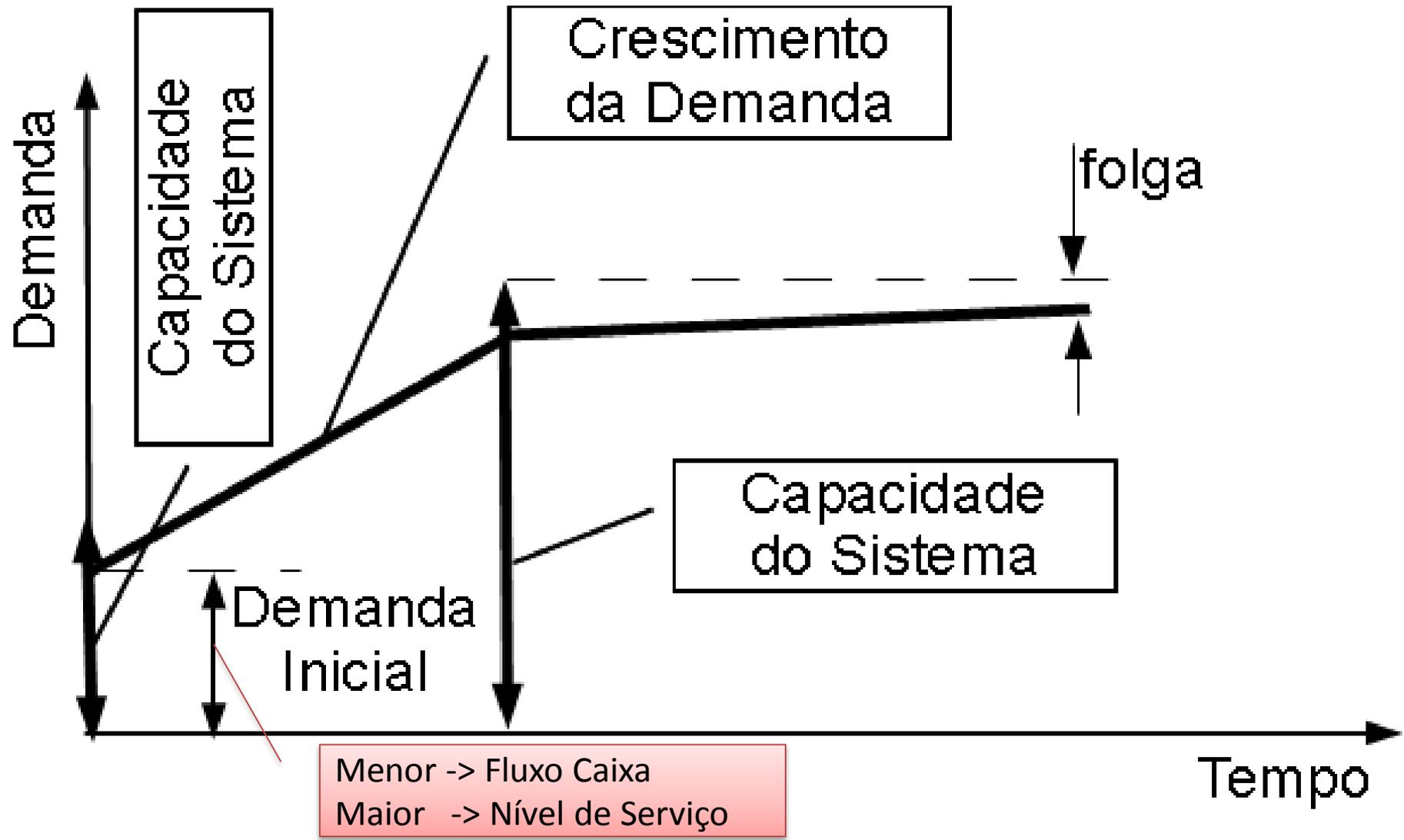


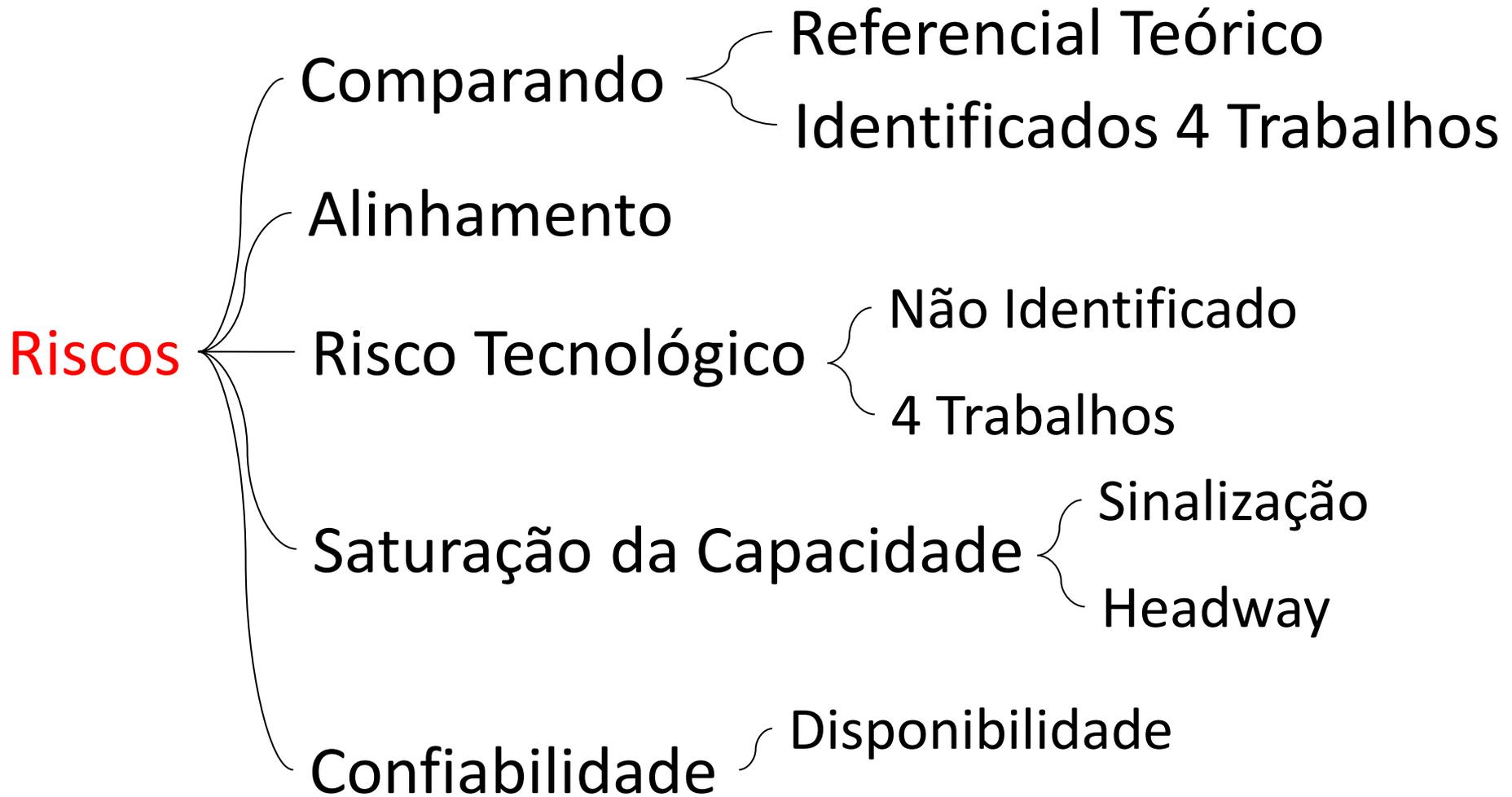
Taxa  
Crescimento  
Demanda

Tradicionalmente modelada  
pela Equação do Movimento  
Geométrico Browniano  
(MGB)

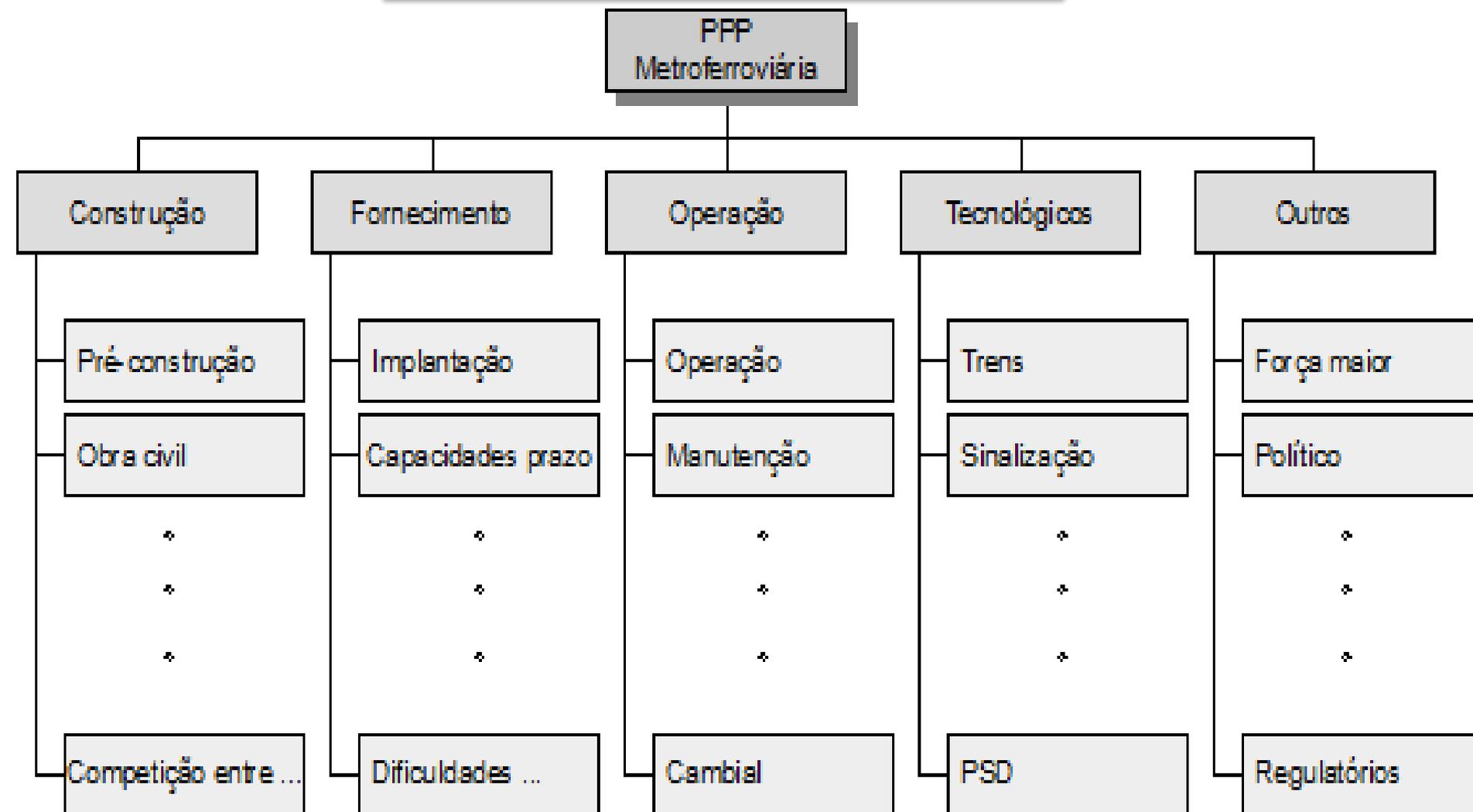
Correlacionada com  
Variáveis macroeconômicas  
(PIB e Taxa de Desemprego)







## Risk Breakdown Structure - RBS



## Conclusões

Objetivo do trabalho

Riscos foram Identificados  
RBS foi proposta

Alinhamento

Referencial Teórico  
Trabalhos pesquisados

Exceção — Tecnológico

Capacidade  
Confiabilidade

Principais  
Riscos

Cambial

Mitigar

Contratos Swap  
Operações Head

Demanda de  
Passageiros

Demanda Inicial  
Taxa de Crescimento  
Capacidade Máxima

Recomendações

Estudo Concessões de Rodovias  
Análise Qualitativa dos Riscos  
Análise Quantitativa dos Riscos

# Identificação dos principais fatores de riscos em projetos de infraestrutura de transporte de passageiros sobre trilhos na modalidade PPP

*Vagner Sanches Vasconcelos*

# Obrigado



TRABALHO FINALISTA