

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
CENTRO DE ESTUDOS EM REGULAÇÃO DE MERCADOS

**IMPACTOS ECONÔMICOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM TREM DE ALTA
VELOCIDADE – UMA ANÁLISE COMPARATIVA**

JULIANO DE BARROS SAMÔR

**Dissertação apresentada como pré-requisito para a
obtenção do título de mestre em Regulação e Gestão
de Negócios junto à Universidade de Brasília.**

Orientador: Prof. Paulo Augusto P. de Britto, Ph.D.

Brasília, DF

2014

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CENTRO DE ESTUDOS EM REGULAÇÃO DE MERCADOS

**IMPACTOS ECONÔMICOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM TREM DE ALTA
VELOCIDADE – UMA ANÁLISE COMPARATIVA**

JULIANO DE BARROS SAMÔR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL SUBMETIDA AO CENTRO DE ESTUDOS EM REGULAÇÃO DE MERCADOS DA FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

APROVADA POR:

Prof. Paulo Augusto P. de Britto, Ph.D. (CCA/FACE – UNB)
(Orientador)

Prof. Vander Mendes Lucas, Ph.D. (ECO/FACE – UNB)
(Examinador Interno)

Prof. Carlos Henrique Rocha, Ph.D. (EPR/FT – UNB)
(Examinador Externo)

FICHA CATALOGRÁFICA

Samôr, Juliano de Barros

Impactos Econômicos da Implantação de um Trem de Alta Velocidade – Uma Análise Comparativa / Brasília 2014.

XX p. (CERME/UnB, Mestre, Regulação e Gestão de Negócios, 2014).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Centro de Estudos em Regulação de Mercados.

1. O Projeto TAV Brasil. 2. Formas de Financiamento. 3. Impactos Econômicos de TAVs pelo Mundo. 4. Impactos Econômicos do TAV Brasil.

I. CERME/UnB. II. Título

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SAMÔR, J. B. (2014). Impactos econômicos da implantação de um Trem de Alta Velocidade – Uma Análise Comparativa (Dissertação de mestrado), Centro de Estudos em Regulação de Mercados, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Juliano de Barros Samôr

TÍTULO: Impactos Econômicos da Implantação de um Trem de Alta Velocidade – Uma Análise Comparativa.

GRAU: Mestre/2014.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Juliano de Barros Samôr

Programa de Pós-Graduação em Regulação e Gestão de Negócios (REGEN), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro - Prédio da FACE Asa Norte - CEP: 70910-900 - Brasília – DF.

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, razão da minha existência, à minha esposa Dayanna pela compreensão e apoio, aos meus filhos Ryan e Rayca pela pureza e fontes de inspiração e ao Professor Paulo Augusto Britto pela sábia orientação.

RESUMO

Uma discussão atual no Brasil envolve o projeto de construção de um trem de alta velocidade, planejado para o trecho entre as cidades do Rio de Janeiro (RJ) e Campinas (SP), passando pela cidade de São Paulo (SP), o TAV Brasil. O projeto do TAV Brasil apresenta como estimativa inicial um investimento de cerca de R\$ 35 bilhões, com prazo de concessão de 30 anos. Investimentos dessa natureza são caracterizados por intensivos de capital e comumente financiados via *project finance*. O *project finance* pode ser definido como uma forma de financiamento para projetos de investimentos de capital economicamente separável, em que os fluxos de caixa do projeto constituem as fontes primária de recursos para o serviço da dívida e o retorno sobre o capital investido. O *project finance* exige o estabelecimento de uma sociedade de propósito específico, cujos ativos e fluxo de caixa são dissociados daqueles de seus patrocinadores. Além disso, os patrocinadores envolvidos na execução do projeto assumem, cada qual, riscos específicos conforme sua capacidade de gestão e *expertise*. No projeto TAV Brasil se prevê a participação do governo como um patrocinador e financiador do projeto. Isso se justifica pelo grande potencial de benefícios difusos, as externalidades, que o projeto potencializa. Nesse contexto, este trabalho visa apresentar o projeto do TAV Brasil, argumentar sobre sua adequação à forma de financiamento por *project finance*, bem como discutir os potenciais benefícios difusos que justifiquem a participação do governo no empreendimento, a partir das informações apresentadas no projeto básico e da comparação com experiências internacionais em investimentos em trens de alta velocidade.

ABSTRACT

A current discussion in Brazil involves the project of a high-speed train, the so called Brazilian TAV, between the cities of Rio de Janeiro (RJ) and Campinas (SP). The design features of the Brazilian TAV considers an investment of about US\$ 15 billion and a concession period of 30 years. Such investments are capital intensive and commonly financed via project finance. A project finance can be defined as a form of financing for capital investment projects economically separable, in which the cash flows of the project are the primary sources of funds for the debt service and the return on invested capital. A project finance requires the establishment of a special purpose entity whose assets and cash flows are decoupled from those of their sponsors. Furthermore, each sponsor involved in the project undertakes specific risks according to their management capacity and expertise. Moreover, the Brazilian TAV is expected to have the government as a financial sponsor. This is justified by the great potential for externalities. In this context, this paper presents the design of the Brazilian TAV, argues its suitability to a project finance funding, as well as discusses the potential externalities that justify government involvement in the project based on its project and on international experiences.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 APRESENTAÇÃO.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.3 JUSTIFICATIVA.....	12
1.4 METODOLOGIA.....	13
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	13
2 O PROJETO DO TREM DE ALTA VELOCIDADE DO BRASIL.....	14
2.1 TRAÇADO.....	14
2.2 SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS NO CORREDOR.....	16
2.3 INVESTIMENTOS.....	18
2.4 DEMANDA.....	19
2.5 RECEITA.....	22
2.6 CUSTOS OPERACIONAIS.....	24
2.7 FINANCIAMENTO.....	24
3 FORMAS DE FINANCIAMENTO DE PROJETOS DE INVESTIMENTO.....	27
3.1 <i>CORPORATE FINANCE</i>	27
3.1.1 <i>Fluxo de Caixa Descontado</i>	28
3.2 <i>PROJECT FINANCE</i>	31
3.2.1 <i>Características</i>	31
3.2.2 <i>Patrocinadores e Estrutura</i>	32
3.2.3 <i>Repartição de Riscos</i>	34
3.3 COMPARAÇÃO ENTRE <i>CORPORATE FINANCE</i> E <i>PROJECT FINANCE</i>	35
4 IMPACTOS ECONÔMICOS DE PROJETOS TAVS PELO MUNDO.....	38
4.1 TAV – JAPÃO: REDE SHINKANSEN.....	38
4.2 TAV – FRANÇA: REDE TGV.....	40
4.3 TAV – ALEMANHA: REDE ICE.....	41
4.4 TAV – ESPANHA: REDE AVE.....	42
5 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO TAV BRASIL E COMPARAÇÃO.....	44
5.1 ESTIMATIVAS DE BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO TAV BRASIL.....	45
5.1.1 <i>Economia de tempo de viagem</i>	45
5.1.2 <i>Redução do número de acidentes em rodovias</i>	45
5.1.3 <i>Redução líquida de emissão de carbono</i>	46
5.1.4 <i>Custos evitados referentes a aeroportos e outras infraestruturas</i>	46
5.1.5 <i>Oferta de empregos diretos no projeto</i>	46
5.1.6 <i>Desenvolvimento Socioeconômico</i>	47
5.2 COMPARAÇÃO DOS BENEFÍCIOS ECONÔMICOS ESPERADOS DO TAV BRASIL E DE TAVS INTERNACIONAIS.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1: Traçado referencial do TAV Brasil.....	15
Figura 2: Estrutura de Project Finance.....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tarifas projetadas para as ligações do TAV Brasil.....	23
Quadro 2: Condições financeiras iniciais, Projeto TAV Brasil.....	26
Quadro 3: Modelos de fluxos de caixa.....	29
Quadro 4: Atribuição hipotética de riscos em projetos de infraestrutura.....	35
Quadro 5: Comparação entre <i>Project Finance</i> e <i>Corporate Finance</i> , segundo critérios selecionados.....	37
Quadro 6: Impactos estimados sobre a geração de empregos, Projeto TAV Brasil.....	47
Quadro 7: Benefícios econômicos atribuídos à trens de alta velocidade em países selecionados e benefícios econômicos esperados do TAV Brasil.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Passageiros no eixo Rio de Janeiro (RJ) – São Paulo (SP), por ano.....	16
Tabela 2: Passageiros transportados por modal aéreo, eixo Rio de Janeiro (RJ) – São Paulo (SP), por aeroporto, ano de 2007.....	17
Tabela 3: Participação dos estados da federação no PIB do país em 2008.....	17
Tabela 4: População das regiões da área de influência direta do TAV.....	18
Tabela 5: Investimento de capital por tipo de ativo – Projeto TAV Brasil.....	19
Tabela 6: Viagens de passageiros no eixo Rio de Janeiro (RJ) – São Paulo (SP), trajetos selecionados, em 2008 (em mil).....	20
Tabela 7: Demanda de passageiros no eixo Rio de Janeiro (RJ) – São Paulo (SP), valores estimados para 2014 (em mil).....	21
Tabela 8: Demanda estimada, por ligação, para o TAV Brasil, anos selecionados.....	22
Tabela 9: Estimativa de receita do Projeto TAV Brasil, por serviço, anos selecionados.....	24
Tabela 10: Custos Operacionais.....	24
Tabela 11: Número de viagens previstas, Projeto TAV Brasil, anos selecionados.....	45

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Projetos de governo para realização de investimentos em infraestrutura são sabidamente caracterizados por altos volumes de dispêndios de recursos públicos por longos períodos de tempo, implicando em grandes riscos. Para que projetos desta natureza se tornem atrativos aos olhos dos agentes do mercado, que buscam projetos de investimentos que contenham relação racional entre risco/retorno, uma clara alocação de riscos em toda a vigência do projeto constitui um fator decisivo. Ainda assim, o aporte direto de recursos públicos pode ser necessário para a realização de alguns investimentos. Como há desafios para lidar com restrições de recursos públicos e que, por outro lado, há a existência de uma sociedade com anseios ilimitados, isso faz com que as escolhas de investimentos por parte dos gestores públicos sejam minuciosamente justificados e coerentes com as necessidades da sociedade.

Desde o final da década de 90, o governo brasileiro busca alternativas para enfrentar as dificuldades que se apresentam na área de transporte, entre as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro (RJ) e de São Paulo (SP), decorrentes da aceleração do desenvolvimento observado naquela região. Em particular, o governo brasileiro tem estudado alternativas de investimento para eliminar gargalos conhecidos quanto ao transporte de passageiros entre os dois maiores polos de produção e de consumo do país, correspondendo a uma área de grande relevância econômica. Os resultados de estudos e debates, coordenados pelo Ministério dos Transportes, sempre indicaram como uma alternativa viável o investimento em modernização, adequação e expansão da rede ferroviária como forma de solucionar a tendência crescente de transporte no corredor, e evitar em algum momento futuro o esgotamento da rede de transporte existente entre as duas capitais.

Nesse contexto, a construção de um trem de alta velocidade figura como uma adequação da rede ferroviária com o objetivo de atender à crescente demanda de transporte de passageiros no eixo Rio-São Paulo. Diante disso, o governo brasileiro contratou, em 2007, uma consultoria para que realizasse uma análise de viabilidade de um projeto para implantação de um sistema ferroviário exclusivo para o transporte de passageiros por trens de alta velocidade no Brasil no corredor Rio de Janeiro (RJ) – São Paulo (SP).

A implementação de um trem de alta velocidade para o transporte de passageiros no eixo Rio-São Paulo constitui uma intervenção no sistema de transporte que envolve, além de passageiros, a movimentação de cargas. Um sistema de transporte envolve meios alternativos para prover serviços diferenciados. Os meios alternativos constituem as infraestruturas e equipamentos necessários ao transporte cuja utilização pode ser mais ou menos adequado ao transporte de pessoas ou de cargas. No caso de cargas, também se podem identificar meios e equipamentos especializados ao tipo de carga.

Os meios alternativos de transporte são comumente classificados segundo o modo de transporte, quais sejam: rodoviário, ferroviário, hidroviário, marítimo e aéreo. Cada um desses modos, em maior ou menor grau, pode ser adaptado ao transporte de passageiros ou de diferentes tipos de carga. Nesse caso, o modo ferroviário caracterizado pelo trem de alta velocidade é recomendado ao transporte de passageiros. Seus maiores concorrentes são o modo rodoviário (ônibus e automóveis) e o aéreo. Dessa forma, a oferta de um serviço de transporte de passageiros em trens de alta velocidade tem um impacto em todo o sistema de transportes na medida em que desvia demanda de rodovias e aeroportos, gerando efeitos diretos sobre o funcionamento desse modo e, de resto, sobre o desenvolvimento socioeconômico de sua área de influência.

A discussão sobre a implantação de um trem de alta velocidade no Brasil (TAV Brasil) envolve, portanto, não só a discussão de aspectos específicos do projeto (obras de engenharia, escolha tecnológica, traçado, forma de financiamento, entre outros), mas também seus impactos sobre o sistema de transporte e, numa dimensão mais ampla, sobre a melhoria de condições socioeconômicas nas áreas de influência do projeto. Nesse contexto, a discussão acerca da implantação do TAV Brasil é rica e detalhada, tanto no que concerne aos argumentos contrários ao projeto como nos argumentos a seu favor. Dentre os críticos, a argumentação tem por sustentação a tese de que o projeto é extremamente caro e não prioritário para a sociedade. Já aqueles que são favoráveis têm argumentado que o TAV Brasil será capaz de gerar benefícios socioeconômicos (racionalização dos investimentos no sistema de transportes da região, redução de acidentes e de congestionamentos em outros modos de transporte, redução de poluição e geração de empregos e renda) que, não só justificam a sua implantação, como também uma participação efetiva e direta do governo federal no projeto.

1.2 Objetivos

O objetivo do presente trabalho é discutir os benefícios socioeconômicos associados a trens de alta velocidade; em geral, esperados para o projeto do TAV Brasil, e, em particular, considerados a partir de experiências internacionais e de estimativas realizadas para o projeto básico do trem de alta velocidade entre as cidades Rio de Janeiro (RJ) – Campinas (SP), passando pela cidade de São Paulo (SP). Para atingir esse objetivo, esse estudo cumpre as seguintes etapas:

- Apresentar o Projeto de Implantação do Trem de Alta Velocidade no trecho Rio de Janeiro RJ – Campinas SP, o (TAV Brasil);
- Apresentar as formas de financiamento de projetos dessa natureza, o *corporate finance* e o *project finance*, argumentando pela adequação do *project finance*;
- Apresentar a literatura que discute benefícios decorrentes de trens de alta velocidade em operação no mundo;
- Comparar os benefícios identificados em outros países com aqueles apontados no Projeto do TAV Brasil.

1.3 Justificativa

É importante que uma sociedade saiba da importância que tem quanto a sua participação no planejamento de ações de políticas públicas, sendo que para isso é necessário que a sociedade seja atuante e busque tornar que os recursos públicos, cada vez mais escassos, sejam utilizados em projetos prioritários e ainda possam classificá-los se são convenientes ou não para o país.

Um projeto como o TAV Brasil, que consumirá significativos recursos públicos, por meio dos subsídios previstos para o projeto, não pode se eximir de tal discussão. Como de fato o projeto desperta discussões e críticas quanto se é prioridade, se não seria um planejamento megalomaniaco e que se não haveria outros projetos mais urgentes para o país.

O projeto segue uma tendência global de integração entre importantes áreas urbanas por meio de trem expresso, integrando a malha de transporte existente. Ainda que seja um projeto que segue uma tendência mundial, não está imune aos argumentos críticos que lançam dúvidas aos verdadeiros custos estimados para a sua implantação.

Este trabalho se justifica, não na pretensão de querer contra-argumentar às críticas que bombardeiam a intenção do governo de implantar o Trem de Alta Velocidade no corredor Rio de Janeiro (RJ) - São Paulo (SP) e Campinas (SP), mas sim de apresentar uma discussão dos benefícios que poderão ser observados com a sua implantação.

1.4 Metodologia

A pesquisa deste estudo é de natureza exploratória, pois envolve levantamento bibliográfico e documental das experiências e exemplos. A forma de abordagem é qualitativa devido à interpretação que será feita a partir dos dados e informações compilados. A análise exploratória está relacionada a dois pontos: ao levantamento dos impactos socioeconômicos observados em projetos de implantação de TAVs no âmbito internacionais e à comparação com as estimativas dos impactos associados ao TAV Brasil.

1.5 Estrutura da dissertação

O trabalho está organizado em cinco capítulos além desta introdução. O primeiro capítulo apresenta os conceitos das formas de financiamento, descrevendo os conceitos do *corporate finance* e *project finance*, bem como aspectos específicos do financiamento de projetos de infraestrutura. O segundo capítulo relata o resultado dos estudos realizados pelo governo brasileiro do Projeto TAV Brasil. O terceiro capítulo descreve as experiências internacionais com o resumo dos impactos resultantes da implantação de trens de alta velocidade. O quarto capítulo descreve os benefícios econômicos estimados pelo TAV Brasil, de acordo com os estudos do governo, e sua comparação com os benefícios econômicos observados em projetos similares pelo mundo. O quinto capítulo traz as conclusões do trabalho.

2 O PROJETO DO TREM DE ALTA VELOCIDADE DO BRASIL

O projeto de implantação de um sistema ferroviário de alta velocidade no Brasil vem sendo estudado desde 1981, pela extinta Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT).

Os vários estudos realizados foram sempre com o mesmo objetivo de buscar alternativas para aumentar a capacidade de transporte no corredor Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Campinas (SP). Desde o primeiro estudo realizado, em 1981, a implantação de um trem de alta velocidade no corredor foi a melhor alternativa encontrada para solucionar uma possível necessidade futura de aumento de capacidade de transporte.

No ano de 2004 o governo brasileiro instituiu um grupo de trabalho interministerial com objetivo de analisar todos os estudos existentes à época que propunham uma solução ferroviária de alta velocidade para o corredor Rio de Janeiro, São Paulo e Campinas.

Em 2009 ocorreu a finalização dos estudos pelo governo, utilizando-se das mesmas premissas de ser um projeto com objetivo de ser uma alternativa para solucionar a possível necessidade de aumento de capacidade de transportes do corredor Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Campinas (SP).

O projeto deriva da necessidade de unir, através de um eficiente sistema de transporte, o eixo de grande relevância regional, onde estão localizadas cidades que têm instaladas grandes centros industriais e são duas das cidades mais densamente povoadas e de maior desenvolvimento econômico do país.

Após a conclusão dos estudos, o governo entendeu que a implantação de uma rede ferroviária de alta velocidade neste corredor seria a solução mais adequada para o transporte de pessoas e uma forma de enfrentar os desafios do desenvolvimento econômico.

2.1 Traçado

Em meio aos estudos, o governo projetou um traçado para o corredor com objetivo de possibilitar que todas as tecnologias existentes de TAV no mundo pudessem operar neste traçado. O traçado baseou-se nas normas internacionais da *International Union of Railways (UIC)*.

A UIC é uma organização mundial para a cooperação internacional entre companhias ferroviárias, operadores das linhas de ferrovias, gestores de infraestruturas, fornecedores de serviços ferroviários e companhias de transportes públicos. Fundada em 1922, tem por fundamento a padronização e o melhoramento das condições nas operações e na construção das ferrovias, tendo em vista especialmente o melhoramento do tráfego internacional.

O traçado do TAV Brasil é dedicado à exploração apenas de trens de alta velocidade, sem qualquer compartilhamento com a operação ferroviária de transporte de carga existentes atualmente. O intuito foi assegurar o maior desempenho operacional possível, levando em consideração as características comuns aos trens de alta velocidade.

O traçado prevê 8 estações propostas como obrigatórias, além das estações do Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Campinas (SP) e outras cidades que estão localizadas no corredor como: Jundiaí (SP), São Jose dos Campos (SP), Aparecida do Norte (SP), Resende (RJ), Volta Redonda (RJ) também serão atendidas por uma estação. No traçado a distância estimada entre as cidades do Rio de Janeiro (RJ) e Campinas (SP) ficou em 511 km e a distância entre Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP) ficou em 412 km. Baseado nos estudos do traçado, o tempo estimado de viagem entre Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP) terá 1 hora e 33 minutos, considerando uma viagem sem paradas intermediárias e a uma velocidade de operação de 300 km/h.

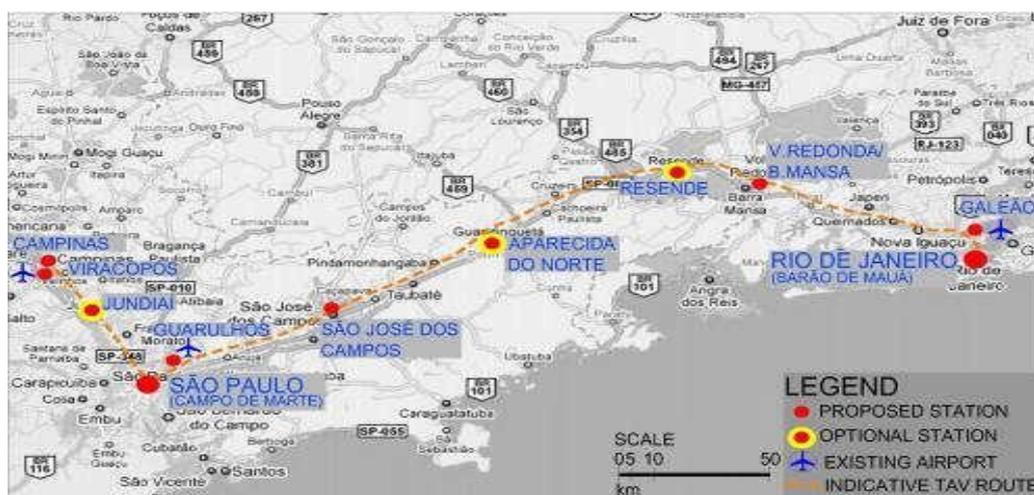


Figura 1 - Traçado referencial do TAV Brasil.

Fonte: Halcrow-Sinergia (2009b).

O desenho do traçado, apresentado na figura 1, foi desenvolvido obedecendo os padrões internacionais de linhas dedicadas a Trens de Alta Velocidade com premissas de velocidade

máxima de projeto de 350 km/h, especificações dos túneis, estações com linhas de desvios, plataforma com capacidade de trens com 400 metros de comprimento, sistema de comunicação capaz de o trem operar a 3 minutos de intervalo.

2.2 Sistema de Transporte de Passageiros no Corredor

O modo rodoviário feito por automóvel ou por ônibus pela rodovia Presidente Dutra tem 402 km de extensão e está sob a concessão da concessionária Nova Dutra. Já a concessão da operação dos serviços de transportes de passageiros por ônibus interestadual está sob a responsabilidade de quatro permissionárias. Segundo dados estatísticos da ANTT, em 2008 o total de passageiros que se deslocaram entre São Paulo e Rio de Janeiro foi de 1,287 milhões (ANTT, 2009).

Tabela 1 – Passageiros no eixo Rio de Janeiro (RJ) - São Paulo (SP), por ano.

Trajeto	Número de passageiros-ano			
	2004	2005	2006	2007
São Paulo -SP - Rio de Janeiro - RJ	1.279.729	1.347.395	1.332.754	1.287.887

Fonte: ANTT Anuário Estatístico 2008 (2009).

De acordo com a tabela 1 os dados referentes ao número de passageiros-ano mantiveram-se estáveis durante o período de 2004 a 2007.

A linha para operação ferroviária existente entre São Paulo – SP e Rio de Janeiro – RJ pertence à concessionada MRS Logística, que a utiliza apenas para transporte de carga. Atualmente não existe transporte ferroviário de passageiros ligando estas duas capitais.

O transporte aéreo é o modo mais utilizado para o deslocamento de pessoas entre São Paulo e Rio de Janeiro. O corredor possui quatro aeroportos que recebem voos, Santos Dumont (SDU), Galeão (GIG), Congonhas (CGH) e Guarulhos (GRU). Do total de passageiros aéreos transportados entre os dois estados noventa e cinco por cento se deslocaram por meio desses aeroportos. Os dois principais aeroportos que ligam as duas capitais são Santos Dumont e Congonhas.

Tabela 2 - Passageiros transportados por modal aéreo, eixo Rio de Janeiro (RJ) - São Paulo (SP), por aeroporto, ano de 2007

Aeroporto de Origem	Aeroporto de Destino	Número de Passageiros	Participação
Congonhas	Santos Dumont	1.482.960	32%
Santos Dumont	Congonhas	1.478.165	32%
Galeão	Guarulhos	425.368	9%
Guarulhos	Galeão	384.930	8%
Congonhas	Galeão	334.696	7%
Galeão	Congonhas	268.790	6%
Outros	Outros	209.962	5%
TOTAL		4.584.871	

Fonte: ANAC - Anuário Estatístico 2008 (2009).

Uma medida do nível da atividade econômica de uma sociedade pode ser verificada pelo seu PIB, este tem uma forte correlação com o crescimento de demanda por viagem. Normalmente as taxas de demanda por viagem são mais altas em localizações que apresentam PIB/capita mais alto, refletindo atividade econômica mais alta.

As cidades de São Paulo e Rio de Janeiro obtiveram as duas maiores taxas de PIB, no ano de 2008, com relação aos demais Municípios do país. A cidade de São Paulo representou 11,8% de todo o PIB do país, a cidade do Rio de Janeiro teve uma representação de 5,1% do PIB nacional.

A tabela 3 apresenta a posição dos cinco maiores municípios em relação ao PIB do Brasil e os seus respectivos percentuais de participação no total da população do país. Em 2008 a renda gerada pelos dois Municípios São Paulo e Rio de Janeiro correspondia a 17% de toda renda gerada no país, região representada por 9% de toda população do País.

Tabela 3 - Participação dos estados da federação no PIB do país em 2008.

Classificação	Estado	Participação no Produto Interno Bruto – PIB (%)
1	São Paulo	33,01
2	Rio de Janeiro	11,3
3	Minas Gerais	9,3
4	Rio Grande do Sul	6,7
5	Paraná	5,9

Fonte: IBGE (2010).

Os estados do Rio de Janeiro e São Paulo contêm 30% da população brasileira e somados os PIBs dos dois estado fazem o total de 44% de toda a riqueza gerada no país (IBGE, 2010). Toda a área de influência em que está se desenhando o projeto possui 65 cidades.

Autores como Soares e Cury (2004), alertam que o corredor que ligará um projeto como o desenhado TAV Brasil deverá ser uma região de alta concentração de renda e emprego e elevados níveis de demanda por transportes.

Tabela 4 - População das regiões da área de influência direta do TAV

Região Metropolitana			Cidade Principal da Região	
Identificação	População (2007)	Principais Indústrias	Nome	População (2007)
São Paulo	19.226.426	Finanças, serviços e produção	São Paulo	10.886.000
Campinas	2.635.358	Alta Tecnologia, automóveis e pesquisa	Campinas	1.059.000
Jundiaí	580.119	Serviços e produção	Jundiaí	347.000
Vale do Paraíba Paulista	2.156.534	Produção, aeronáutica	São Jose dos Campos	611.000
Rio de Janeiro	11.157.122	Turismo, finanças, serviços e produção	Rio de Janeiro	6.136.000
Valo do Paraíba Fluminense	667.405	Produção e aço	Volta Redonda	259.000

Fonte: Halcrow-Sinergia (2009b).

A tabela 4 demonstra as regiões da área de influência do projeto com suas populações, cidades principais e setores industriais. O total da população na região de influência do TAV é superior a 36 milhões, concentrada principalmente nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP).

2.3 Investimentos

Os custos de investimentos são os desembolsos realizados para a construção, ampliação, melhoramento de um ativo na expectativa de se obter retorno durante um horizonte de planejamento.

O cronograma de investimentos ao longo do período de concessão do TAV Brasil foi construído com base na estimativa das obras civis e equipamentos.

Os custos de investimentos estimados para o projeto foram baseados no traçado referencial, traçado este apresentado na figura 1, o que poderá ter modificações após a escolha da tecnologia vencedora no processo licitatório.

O total projetado para o custo de capital do projeto ao longo de sua implantação foi de R\$34,6 bilhões. Este custo estimado para o TAV Brasil é referente à investigação dos quantitativos de engenharia alinhado às dimensões necessárias para atender à previsão de demanda. Um resumo dos investimentos é apresentado na tabela 5.

Tabela 5 – Investimento de capital por tipo de ativo - Projeto TAV Brasil

Ativo	Custo (em R\$ bilhões)	Participação no custo total (em %)
Obras de engenharia civil	20,36	58,8
Terraplanagem	2,21	
Estruturas (pontes e túneis)	18,16	
Via Permanente	2,14	6,2
Edificações e equipamentos	1,42	4,1
Elementos do sistema	1,99	5,8
Sinalização	0,32	
Telecomunicação	0,31	
Eletrificação	1,36	
Obras socioambientais	3,89	11,2
Material rodante	2,74	7,9
Serviços complementares	2,08	6,0
Total	34,63	100

Fonte: Halcrow-Sinergia (2009b).

As estimativas do custo de capital apresentadas na tabela 5 não contemplam ampliações futuras do sistema que podem ser requeridas para atender eventual crescimento da demanda de viagens. Como se pode observar, as estruturas de túneis e pontes representam a maior parcela dos custos de investimentos 52% do total dos custos estimados.

2.4 Demanda

Os estudos de previsão de demanda são essenciais para subsidiar a estruturação da modelagem financeira e operacional de um projeto. É uma informação relevante para se avaliar as justificativas do projeto e a sua viabilidade.

Os estudos do governo retrataram o mapa atual do nível de demanda, com referência ao ano de 2008. O levantamento considerou os modais aéreo e rodoviário, que serão, com a implantação do TAV, substitutos ou complementares aos serviços de trem.

Tabela 6 – Viagens de passageiros no eixo Rio de Janeiro (RJ) – São Paulo (SP), trajetos selecionados, em 2008 (em mil)

Trajetos	Aéreo	Carro	Ônibus	Total
Rio de Janeiro – São Paulo	4.414	1.207	1.687	7.308
Rio de Janeiro – V. Redonda		1.820	378	2.198
Rio de Janeiro – São J. dos Campos		80	130	210
Rio de Janeiro – Campinas	275	87	121	483
V. Redonda – São J. dos Campos		40	45	85
V. Redonda – São Paulo		198	82	280
V. Redonda – Campinas		22	21	43
São J. dos Campos – São Paulo		5.905	3.090	8.995
São J. dos Campos – Campinas		588	861	1.419
São Paulo - Campinas		7.148	5.433	12.581

Fonte: Halcrow-Sinergia (2009b).

A tabela 6 mostra os modais que operam no mesmo corredor previsto para o TAV e seus respectivos fluxos. Conforme os estudos, o TAV terá capacidade de atender a todos esses fluxos, proporcionando ao projeto substancial potencial de absorção de demanda dos modais já existentes.

Conforme a tabela, aproximadamente 60% do mercado de viagens entre São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ) é atendido por meio aéreo. Os ônibus respondem por 23% do total e o automóvel por 17%. Destaque-se que não há serviço de transporte ferroviário de passageiros no eixo São Paulo (SP) – Rio de Janeiro (RJ).

Os estudos estimam que a participação do TAV no mercado de demanda dos passageiros em 2014 chegará a 52%, contra 32% do aéreo e 15% entre ônibus e carros.

Os estudos apontavam à época que o mercado total em 2014, referente à ligação Rio de Janeiro (RJ) - São Paulo (SP), sem o TAV Brasil, seria de 10,7 milhões de viagens, sendo que o modal aéreo responderia por 68,34% desse total de viagens. Com a inserção do TAV no sistema de transporte nesta mesma ligação, os estudos apontam que o volume de viagens total passaria dos 10,7 milhões para 12,1 milhões, dos quais 6,4 milhões de viagens seriam realizadas através do TAV, representando 52,89% do mercado total.

Já para o ano de 2024, referente à mesma ligação, Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP), o número de viagens do TAV passaria de 6,4 milhões para 10,2 milhões; para 17,3 milhões em 2034 e 24,9 milhões em 2044.

A tabela 7 apresenta informações sobre a expectativa de demanda após a implantação e operação do TAV Brasil. Os estudos do governo indicam que o Trem de Alta Velocidade brasileiro levará a uma mudança de perfil de demanda no corredor Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Campinas (SP).

Tabela 7 – Demanda de Passageiros no eixo Rio de Janeiro (RJ) – São Paulo (SP), valores estimados para 2014 (em mil)

	SEM TAV		COM TAV	
	Demanda de Passageiros	Participação do Modo (em %)	Demanda de Passageiros	Participação do Modo (em %)
Carros	1.757	16,38	960	7,89
Ônibus	1.640	15,28	865	7,11
Aéreo	7.333	68,34	3.907	32,11
TAV	---	---	6.435	52,89
Total	10.730		12.167	

Fonte: Halcrow-Sinergia (2009b).

Em relação aos demais modais, o estudo estima como serão afetados com a operação do TAV Brasil: os desvios da demanda para o TAV Brasil, no ano de 2014, serão de 53% das viagens aéreas, 53% do transporte realizado por ônibus e 51% realizado por carro.

Os estudos de previsão da demanda consideraram como serviços expressos a ligação direta entre a estação Campo de Marte no município de São Paulo e Barão de Mauá no município do Rio de Janeiro. Dessa forma, foram definidos como serviços regionais de longa distância a ligação entre o município de Campinas e o município do Rio de Janeiro, passando por todas as estações e serviços regionais de curta distância, como exemplo, a ligação entre Campinas e São José dos Campos.

Constam nos estudos as estimativas de demanda de passageiros para todas as ligações previstas para o projeto. As estimativas consideram os anos de 2015, 2024, 2034 e 2049 conforme tabela 8.

Tabela 8- Demanda estimada, por ligação, para o TAV Brasil, anos selecionados

Ligação	2015	2024	2034	2049
Rio – São Paulo Pico Econômica	3.212.000	4.765.000	8.341.000	9.301.000
Rio – São Paulo Pico Executiva	667.500	1.032.000	1.890.000	2.107.000
Rio – São Paulo Econômica	2.011.000	3.035.000	4.920.000	5.409.000
Rio – São Paulo Executiva	919.000	1.369.000	2.194.000	2.446.000
Rio – Campinas	679.000	1.081.000	1.975.000	2.840.000
Rio – Volta Redonda	2.684.000	3.271.000	4.211.000	6.055.000
Rio – São Jose dos Campos	219.000	294.000	422.000	600.000
Volta Redonda – São José dos Campos	262.000	337.000	457.000	633.000
Volta Redonda – São Paulo	188.000	233.000	308.000	427.000
Volta Redonda – Campinas	41.000	55.000	79.000	109.000
São Jose dos Campos – São Paulo	8.846.000	11.490.000	16.282.000	22.579.000
São Jose dos Campos - Campinas	1.374.000	2.003.000	3.110.000	4.312.000
São Paulo – Campinas	12.844.000	17.094.000	24.905.000	34.537.000
TOTAL	33.946.000	46.059.000	69.097.000	91.355.000

Fonte: Halcrow-Sinergia(2009b).

A estimativa, para o ano de 2015, consiste de 33,9 milhões de passageiros transportados por TAV, somam neste quantitativo todas as ligações previstas para o projeto, serviço expresso e serviços regionais de longa e curta distância. Os anos 2024, 2034 e 2049 também consideram todas as ligações previstas no projeto.

O estudo considera duas classificações de horários de operação, horário de pico que se refere à operação no intervalo de 06h00 até 09h00 da manhã e intervalo de 17h00 até 20h00 pela tarde, e os demais horários são classificados como fora de pico. A classificação entre classe econômica e classe executiva é muito utilizada em composições de Trens de Alta Velocidade pelo mundo, a diferença entre elas está basicamente nas concepções interiores dos veículos (*layouts*).

2.5 Receita

De acordo com o estudo do governo brasileiro, as estimativas de receitas operacionais do TAV Brasil podem ser classificadas por três operações distintas:

- Serviço expresso: ligação direta entre Rio de Janeiro e São Paulo sem paradas;
- Serviço regional de longa distância: ligação Rio de Janeiro e Campinas com paradas em estações intermediárias;

- Serviço regional de curta distância: ligações entre cidades próximas, tais como Campinas e São Paulo ou São Jose dos Campos e São Paulo.

Com intuito de estimar as receitas de passageiros para ligações previstas no projeto, utilizaram-se as tarifas estabelecidas de acordo com os estudos realizados de disponibilidade a pagar. As tarifas empregadas na análise são apresentadas, por ligação, no quadro 1.

Quadro 1 – Tarifas projetadas para as ligações do TAV Brasil

Ligação	Tarifa (em R\$)
Rio – São Paulo Pico Econômica	199,80
Rio – São Paulo Pico Executiva	325,00
Rio – São Paulo Econômica	149,85
Rio – São Paulo Executiva	250,00
Rio – Campinas	200,00
Rio – Volta Redonda	35,00
Rio – São José dos Campos	40,20
Volta Redonda – São José dos Campos	102,30
Volta Redonda – São Paulo	68,40
Volta Redonda – Campinas	97,50
São Jose dos Campos – São Paulo	118,15
São Jose dos Campos - Campinas	28,80
São Paulo – Campinas	49,00

Fonte: Halcrow-Sinergia (2009b).

Estimativas apontam que o serviço expresso entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo geraria, já em 2014, receita total da ordem de R\$ 1,31 bilhão, divididos em R\$ 811 milhões por serviços prestados em horário de pico e R\$ 502 milhões pelos serviços fora do horário de pico. O serviço regional de longa distância, considerando o transporte de 635,2 mil passageiros, deverá gerar uma receita de R\$ 146 milhões, em 2014, conforme dados ilustrados na tabela 11. Com maior fluxo de passageiro, na estimativa do projeto, o serviço regional de curta distância, no trecho que liga São Paulo a Campinas, é o que apresenta maior número de passageiro com relação a todas as demais ligações previstas.

Tabela 9 - Estimativa de receita do Projeto TAV Brasil, por serviço, anos selecionados

Componente da Demanda	Ligação	Receitas (R\$ mil/ano)			
		2014	2024	2034	2044
Serviço Expresso	Rio de Janeiro – São Paulo Rio de Janeiro – Campinas	1.460.025	2.328.500	4.012.100	5.769.780
Serviço Regional	Rio de Janeiro – Volta Redonda – São José dos Campos – São Paulo - Campinas	961.387	1.337.760	1.909.096	2.745.461
Total da Receita		2.421.412	3.666.280	5.921.196	8.515.241

Fonte: HALCROW-SINERGIA (2009b).

2.6 Custos Operacionais

Os custos operacionais considerados no projeto compreendem a manutenção e utilização da via permanente, infraestrutura da via, estrutura organizacional. A estimativa do custo operacional também leva em consideração os custos com manutenção dos trens utilizados. Os custos complementares levam em consideração os custos com comissionamento, certificação de elementos do sistema de sinalização, telecomunicação e eletrificação assim como a certificação do material rodante. Os custos estimados são apresentados na tabela 12.

Tabela 10 - Custos operacionais

Item	Total	2020	2021 a 2040	2041 a 2060
Via Permanente	8.371.640.000	44.410.000	2.997.830.000	5.329.400.000
Infraestrutura	2.753.165.000	55.750.000	1.215.815.000	1.481.600.000
Estrutura Organizacional	1.237.012.000	23.884.000	580.517.000	632.611.000
Manutenção	17.184.795.000	315.726.000	8.167.921.000	8.701.148.000
Custos Complementares	1.549.424.226	19.604.000	630.978.000	898.840.000
TOTAL	31.096.036.226	459.374.000	13.593.061.000	17.043.599.000

Fonte: HALCROW-SINERGIA (2009d).

2.7 Financiamento

Muitas condicionantes de um projeto de infraestrutura devem ser analisadas para uma correta visão quanto a sua viabilidade, dado ao alto valor envolvido e o seu perfil de ser um projeto com características de longa maturação dos investimentos realizados.

A modelagem do financiamento estruturada para um projeto que envolva maiores riscos é, sem dúvida, uma condicionante decisiva para avaliação dos interessados quanto à análise da viabilidade.

Os elevados investimentos iniciais necessários à execução do Projeto TAV Brasil, sem qualquer contrapartida de geração de caixa operacional, é uma característica presente e se assemelha a outros projetos de infraestrutura como usinas hidroelétricas e construção de rodovias. São projetos que necessitam de uma estrutura de financiamento capaz de viabilizar os investimentos iniciais necessários, dando maiores garantias aos demais interessados no projeto, e que não haveria riscos de paralizações ou interrupções dos trabalhos iniciais.

Além de ter todas as características típicas de um projeto de infraestrutura de grande porte, a construção de um completo sistema de trem de alta velocidade também requer complexo pacote de aquisição de múltiplos equipamentos de alto valor tecnológico e elevados investimentos na construção da linha, e a construção de uma complexa e extensa quantidade de túneis e viadutos.

A credibilidade de um projeto como este dependerá da rentabilidade que se possa auferir em favor dos potenciais interessados no investimento. Por outro lado, os credores de financiamento requerem garantias em todas as fases do projeto, mitigando assim todos os riscos especificadamente envolvidos conforme as etapas a que o projeto perpassa.

Criar incentivos que possam fazer com que os investidores tenham interesse comercial em realizar parcerias neste projeto e a disponibilização de fundos para seu financiamento dependerá da capacidade do patrocinador de convencer todos os potenciais agentes que poderiam fazer parte da estrutura do *project finance*, que o projeto é técnica e financeiramente viável.

As condições oferecidas no modelo de financiamento do Projeto TAV Brasil envolveram uma complexa estruturação financeira com intuito de assegurar a sustentabilidade econômico-financeira. Com isso o governo editou a Lei 12.404, de 04 de maio de 2011, que estabelece diretrizes gerais quanto às condições de financiamento do projeto TAV.

Foi assegurada ao parceiro privado do projeto a integralização, por parte do governo no capital da sociedade de propósito específico, o valor de R\$ 1,03 bilhão. Com isso, se estabeleceu que o governo tivesse participação de 45% na SPE, exigindo de eventuais interessados privados um menor desembolso no projeto.

A Lei 12.404/2011 estabelece que o governo deve garantir especificamente ao projeto uma linha de financiamento no valor de R\$ 20 bilhões para aquisição de equipamentos voltados à implantação do TAV Brasil. A Lei também prevê ao projeto a autorização de conceder uma

subvenção econômica limitada à R\$ 5 bilhões, sob a forma de equalização de taxas de juros, em operações de financiamento com instituições financeiras públicas. A concessão deste benefício ao acionista da SPE foi condicionada à verificação da receita bruta da operação do TAV Brasil, entre o 1º e o 5º ano, ou 6º e o 10º ano de operação, inferior àquela apresentada na proposta econômico-financeira do acionista privado, ou a proposta econômico-financeira apresentada pelo governo por meio dos estudos projetados, o que for menor.

Quadro 2 – Condições financeiras iniciais, Projeto TAV Brasil

Item	Parâmetro
Valor Limite para Concessão de Financiamento Público	R\$ 20 bilhões
Prazo	30 anos
Custo Financeiro	TJLP + 1%
Carência	6,5 anos
Subvenção Econômica	R\$ 5 bilhões
Integralização Parcela do Governo na SPE	45% do Capital Total
Modalidade de Financiamento	<i>Project Finance</i>

Fonte: Elaboração Própria com informações de HOLCROW-SINERGIA (2009b).

Visto que o projeto TAV é cercado de incertezas haja vista seu ineditismo no país, terá o prazo de vigência mais longo de todos os projetos de infraestrutura já estruturados pelo governo (40 anos) e particular condição de financiamento. Nos moldes do *project finance*, o projeto prevê a criação de uma personalidade jurídica para este fim, a Sociedade de Propósito Específico, além de se estabelecer em contrato a partilha de responsabilidades entres os patrocinadores.

A estruturação do projeto do TAV, estabelecido nos princípios *project finance*, não só possibilita o dimensionamento das responsabilidades de cada agente participante da estrutura como também pode identificar os ganhos que cada patrocinador deseja auferir. Todos os patrocinadores do projeto são atraídos pelas expectativas de retorno do capital investido. Inclui-se nesta estratégia o próprio governo que, dada a sua missão social e de indutor do crescimento, poderá tão somente desejar retornos sociais que o projeto potencialmente apresente, permitindo que não tenha como objetivo colher retorno financeiro por si. O governo pode considerar como contrapartida aos investimentos públicos e subsídios alocados ao projeto do TAV Brasil as externalidades positivas geradas como: maior desenvolvimento social e econômico, tanto regionalmente como nacionalmente, instalação de novas tecnologias impulsionando um novo parque industrial, e maior oferta de transporte.

3 FORMAS DE FINANCIAMENTO DE PROJETOS DE INVESTIMENTO

Em razão da importância da participação da iniciativa privada, em parceria com o setor público na execução e gestão de projetos de infraestrutura, possibilitando o destravamento das limitações da infraestrutura existente e a substituição das ineficiências de gestão por parte do ente público, têm-se verificado diversas iniciativas para a promoção da participação privada em parcerias com o setor público, em projetos de transporte, energia e saneamento, entre outros.

A atração de parceiros privados para projetos de infraestrutura, com sua visão de mercado e com objetivos claros de rentabilidade sobre os recursos aportados nos projetos, possui uma expectativa muito distinta dos interesses sociais em que prevalecem as ações do ente público. Enquanto os agentes públicos potencializam as vantagens socioeconômicas, nas escolhas de projetos, os agentes privados buscam oportunidades que possam lhes trazer uma relação rentabilidade/risco aceitável.

Aos olhos do privado, a viabilidade de um projeto é determinada por meio de metodologias de análise financeira que possam atestar que o valor presente das receitas esperadas sejam superiores aos custos dos investimentos, custos operacionais e administrativos alocados no projeto, em um patamar que remunere adequadamente o custo de oportunidade do capital.

Nesse contexto, este capítulo pretende apresentar as formas típicas de avaliação de viabilidade econômico-financeira de investimentos. Assim, são apresentadas as metodologias de análise conhecidas por *corporate finance* e por *project finance*.

3.1 *Corporate Finance*

De acordo com Santiago (2002), o *corporate finance* é uma forma de financiamento direto e convencional, baseado na capacidade de endividamento da empresa. O fluxo de caixa da empresa, e não do projeto, é avaliado ao se considerar a capacidade de serviços da dívida e de remuneração do capital investido. O principal foco é a saúde financeira da firma, e não, do projeto.

Assim, no caso dos credores, a ênfase da análise está na verificação da capacidade de pagamento da empresa, associada ainda a eventuais garantias originárias dos ativos. Dessa forma, como destacam Borges e Faria (2002), o *corporate finance* consiste de uma concessão de crédito que utiliza uma abordagem tradicional de análise e de instrumentos de garantia,

baseada na avaliação do histórico, do balanço patrimonial e, principalmente, da reputação do tomador do crédito. A preocupação dos credores limita-se à capacidade financeira dos devedores e, a princípio, não há nenhuma preocupação em relação à alocação dos recursos.

A avaliação da capacidade de pagamento associada ao fluxo de caixa da empresa deve considerar o valor do dinheiro no tempo, definindo-se assim o Fluxo de Caixa Descontado (FCD), que é amplamente reconhecido pelo seu rigor técnico e conceitual (ASSAF NETO, 2007). O modelo de análise financeira pelo método do Fluxo de Caixa Descontado está baseado no desconto dos fluxos de caixa futuro para que se tenha uma exata definição do valor de um empreendimento, ou de projeto. De posse desse valor procede-se, então, a avaliação conforme o valor considerado justo, dado às características do empreendimento. Este instrumento de análise identifica o potencial de maximização de riqueza que o empreendimento pode gerar aos seus acionistas, como a diferença entre o valor considerado justo e o valor calculado.

3.1.1 Fluxo de Caixa Descontado

A fórmula de cálculo do valor da empresa pelo método do Fluxo de Caixa Descontado pode ser escrita na forma:

$$VE = \frac{FCL(\text{ano } 1)}{(1+r)} + \frac{FCL(\text{ano } 2)}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FCL(\text{ano } n)}{(1+r)^n} + \frac{FCL(\text{ano } n)}{(1+r)^n (r-g)} \quad (1)$$

Em que VE indica o valor atual de empreendimento, $FCL(t)$ indica o valor do fluxo de caixa no ano $t=1, \dots, n$, r é a taxa de desconto e g é a taxa de crescimento estimada para os períodos $n+1$ em diante. O último termo da expressão (1) designa o valor em $t=0$ dos valores dos fluxos de caixa que ocorrem num período distante, escrito na forma de perpetuidade.

O valor do fluxo de caixa, por período, pode ser apurado segundo duas óticas distintas: a ótica dos investidores, acionistas e credores, denominada livre, ou a ótica dos acionistas. O Fluxo de Caixa Livre leva em consideração apenas o fluxo de recursos provenientes da operação e não correlatas a forma de financiamento do empreendimento. O Fluxo de Caixa do Acionista leva em consideração, além da capacidade de geração de caixa proveniente das atividades operacionais, a estrutura de financiamento empregada. Dessa forma, a diferença entre os dois fluxos está no valor da dívida.

Para a avaliação do empreendimento, como um todo, deve-se empregar a medida de fluxo de caixa livre. Se a análise busca, por outro lado, determinar a atratividade do empreendimento somente para os acionistas, então se deve empregar o fluxo de caixa dos acionistas. O quadro 3 apresenta esses dois modelos de fluxo de caixa.

Quadro 3 - Modelos de fluxos de caixa

Fluxo de Caixa Livre	Fluxo de Caixa do Acionista
Receitas (-) Custos (-) Despesas operacionais (=) Lucro antes dos juros e tributos sobre o Lucro (EBIT) (+) Ajustes das despesas operacionais que não provocam a saída de caixa (=) Lucro antes dos juros, tributos sobre lucro, depreciação, amortização e exaustão (EBITDA) (-) Imposto de Renda/Contribuição Social (=) Geração de Caixa Operacional (-) Investimentos Permanentes (ou desinvestimentos) (=) Fluxo de Caixa livre	Receitas (-) Despesas Operacionais (=) Lucro antes dos juros e tributos sobre o lucro (EBIT) (-) Depreciação e Amortização (=) Lucro antes dos juros e tributos (EBIT) (-) Despesas com Juros (=) Lucro antes dos impostos (-) Impostos (=) Lucro Líquido (+) Depreciação e Amortização (=) Fluxo de Caixa proveniente das operações (-) Dividendos Preferenciais (-) Variação Capital de Giro (-) Pagamento de Principal (+) Entradas decorrentes de novas dívidas (=) Fluxo de Caixa dos Acionistas

Fonte: Martins (2001),

3.1.2 Taxa de Desconto

Dado que a ocorrência dos fluxos de caixa, sejam livres, ou de acionistas, se dá em momentos distintos no tempo, uma taxa de desconto deve ser aplicada aos valores monetários para permitir sua comparação. O valor da taxa de desconto, com efeito, também depende do fluxo de caixa empregado na análise, de livre ou dos acionistas. Isso porque acionistas ou credores do empreendimento assumem riscos distintos associados ao negócio.

Os acionistas possuem um raciocínio racional para a escolha da aplicação dos seus recursos, desejando alocar volumes de recursos em oportunidade que, ao fim e ao cabo, lhes remunere a uma taxa mínima, correspondentes ao custo dos recursos emprestados e ao risco assumido.

Assim, define-se a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) como a taxa mínima de remuneração que os acionistas estão dispostos a alocar seus recursos nas alternativas de investimentos. Isso envolve uma avaliação dos riscos suportados e os retornos estimados para o empreendimento.

Conforme aponta Helfert (2000), do ponto de vista econômico, a TMA de um dado empreendimento deve ser igual à taxa de retorno que um investidor deseja em investimentos de natureza e riscos semelhantes. Com efeito, ela é um custo de oportunidade. Em um contexto empresarial, a determinação prática da TMA é complicada tanto pela variedade de possibilidades de investimento como pelos tipos de financiamento propiciados por donos e credores.

O custo médio ponderado de capital (CMPC) tem como objetivo considerar o peso relativo de cada fonte alternativa de financiamento em um dado empreendimento, a partir de uma estrutura de capital apropriada e ajustada ao risco do negócio. É a partir dessa taxa que se convertem os valores dos fluxos de caixa livres em valores presentes comparáveis.

Segundo Copeland (1990), o custo ponderado do capital deve compreender a média ponderada dos custos de todas as fontes de capital da empresa, que deve ser calculado após os impostos, usar taxas nominais de retorno, e aplicar os pesos de valor de mercado de cada elemento de financiamento. Dessa forma, a taxa de desconto medida pelo CMPC é calculada segundo a fórmula:

$$CMPC = Ke [E / (D+E)] + Kd [D / (D+E)] \quad (2)$$

Em que Ke designa o custo do capital próprio, Kd indica o custo das dívidas após impostos, E é o valor de mercado do capital próprio e D é o valor de mercado das dívidas.

Pela ótica do acionista, a análise da viabilidade financeira de um empreendimento se dará da seguinte forma: fixando $r = CMPC$, se $VE > 0$, então o negócio é dito ser lucrativo tanto para os acionistas como para os financiadores. Se $VE < 0$, então o negócio não será atrativo para alguma das partes do negócio. Essa análise de viabilidade do projeto tem como objeto apenas a ótica da visão empresarial a visão do lucro financeiro, sem qualquer consideração, aos olhos do privado, dos benefícios sociais que poderiam ser estimados com a implantação do projeto.

3.2 *Project Finance*

Finnerty (2007) afirma que o *project finance* envolve a criação de uma empresa independente, em tese, financiada com dívida sem solidariedade dos sócios com o propósito de investir num ativo de capital, geralmente com um propósito específico e uma vida finita.

De acordo com Pollio (1998), o *project finance* é um instrumento que permite a gestão de risco de uma empresa. Através desta estrutura de financiamento, os riscos podem ser compartilhados com bancos e outros participantes de forma mais clara.

Os projetos sob a modalidade do *project finance* não são acumulados a outros já existentes, como é comum em outra modalidade de financiamento em que apenas uma empresa é responsável por todos os projetos. No *project finance*, constitui-se uma empresa, Sociedade com o Propósito Específico (SPE) para implantar e gerir o projeto em que se idealizou por meio dos recursos que foram financiados especificamente para este fim. Assim os provedores desses recursos veem o fluxo de caixa do projeto como base para o retorno pretendido.

De maneira precisa, Finnerty (2007) define o *project finance* como a captação de recursos com intuito de financiar um investimento de capital, economicamente separável de projeto, sendo que os prestadores de fundos olham principalmente para o fluxo de caixa como fonte de recurso para atender a seus empréstimos e fornecer retorno sobre seu patrimônio investido. Os termos da dívida e capital são adaptados às características do fluxo de caixa do projeto.

3.2.1 *Características*

Uma das características do *project finance* é a concessão de crédito a uma entidade jurídica segregada, constituída com um propósito específico de fazer frente a um determinado projeto idealizado.

O *project finance* estabelece a criação de uma entidade jurídica distinta, a identificação dos ativos específicos aos projeto, contratos modelados conforme cada projeto, e os fluxos de caixa são separados por cada financiamento. A estrutura do financiamento passa a ser mais complexa, pois requer a segregação dos riscos, de modo que sejam alocados aqueles que melhor sejam capazes de administrá-los.

Bononi e Malvessi (2002) caracterizam o *project finance* como uma modalidade de financiamento que é estruturado de forma a alocar retornos financeiros e riscos com mais eficiência do que aquele obtido através do financiamento corporativo.

Finnerty (2007) caracteriza conforme as garantias usuais dadas pelos tomadores de financiamento. Na modalidade de *project finance*, as garantias entregues aos credores dos financiamentos pelos acionistas, em tese, não são solidárias, não comprometendo o patrimônio pessoal do acionista (*full recourse*), e passam a comprometer apenas o patrimônio do empreendimento sem qualquer vínculo dos bens pessoais do acionista.

3.2.2 Patrocinadores e Estrutura

No entendimento de Blank (2008), a estrutura de *project finance* poderá variar, podendo existir, por exemplo, contratos de construção, engenharia, manutenção e operação e até acordos governamentais que envolvam benefícios fiscais.

A estrutura de um *project finance* apresenta uma SPE, que significa constituição de uma sociedade de propósito específico, que formará um elo entre vários outros patrocinadores, sendo que cada um assumirá uma responsabilidade. Essas relações contratuais que são submetidas cada um dos patrocinadores são determinantes para caracterizar a modalidade de *project finance*.

Farrell (2003) afirma, nesse contexto, que, na estrutura de um *project finance*, cada participante da modelagem financeira opera sobre um aspecto diferente do projeto, suportando, de igual forma, um risco diferente.

Na estrutura típica do *project finance*, ilustrada na figura 2, todos os participantes estão envolvidos em alguma atividade correlata a sua especialidade e, portanto, possuem responsabilidades específicas. Essas responsabilidades, bem como os riscos associados, devem estar enumeradas nos contratos de financiamento.



Figura 2 - Estrutura de *Project Finance*

Fonte: Adaptado de Borges e Faria (2002).

Nessa estrutura podem-se identificar os seguintes participantes e suas contribuições:

- Sociedade de Propósito Específico; constituição de uma sociedade segregada a um específico projeto;
- Poder Concedente: possibilita a transferência dos serviços antes prestados pelo poder público ao parceiro privado;
- Acionista: agente que possui interesse direto no projeto, pois enxergou oportunidade no negócio com expectativas de lucro;
- Compradores: interessados na compra dos bens ou serviços produzidos no projeto;
- Financiadores: responsáveis pelo suporte financeiro ao projeto;
- Operadores: responsáveis pela gestão operacional da empresa;
- Fornecedores: responsáveis pelas matérias-primas ao longo do tempo;
- Construtores: responsáveis pela concepção e construção do projeto; e
- Seguradoras: emitem e negociam as apólices que darão cobertura a todas as etapas do projeto.

As condições ideais para a estruturação de um *project finance*, segundo Borges (2005), devem ser a apresentação de fluxos de caixa com boa previsibilidade, a existência de diversas partes interessadas na viabilização do projeto, tais como os seus empreendedores, os fornecedores de tecnologia, compradores da produção industrial, e se possível entidades governamentais

interessadas nos fluxos positivos proporcionados pelo projeto, por exemplo, por questões de interesse social.

3.2.3 Repartição de Riscos

A coerente distribuição de todos os riscos associados a um projeto, somada à clara atribuição de responsabilidades e a identificação do suficiente aporte de capital em todas as fases do projeto, consistem elementos fundamentais para elaboração de um ambiente favorável e atrativo aos financiadores do projeto. Assim, a adequada avaliação dos riscos do projeto consistirá em importante condição para que se conduza prudentemente ao equilíbrio econômico-financeiro entre as partes envolvidas.

Com relação à alocação ótima do risco entre os patrocinadores do projeto, uma vez que os riscos associados tenham sido identificados, a próxima tarefa é a definição do compartilhamento entre os agentes envolvidos. É de fundamental importância que o risco seja alocado para quem é capaz de melhor gerenciá-lo.

Para Irwin (2007), ao dimensionar e responsabilizar cada um dos agentes envolvidos no projeto, pelos riscos dos quais estarão submetidos, poderia permitir que cada um dos agentes envolvidos pudesse ter o direito de tomar decisões relacionadas a seus respectivos riscos.

O quadro 4 apresenta uma visão geral sobre a alocação de cada tipo de risco entre os patrocinadores de um projeto financiado através de um *project finance*.

Quadro 4 - Atribuição hipotética de riscos em projetos de infraestrutura

Categoria de Risco	Exemplo	Parceiro Responsável
Força Maior	Perdas por desastres naturais ou guerra.	Público
Risco Político / Regulatório	Demora na aprovação de projetos e processos de indenização, alteração na lei e instabilidade política.	Público
Risco de Demanda	Previsão de tráfego superestimada e/ou ingressos inferiores ao esperado devido à elasticidade de demanda.	Geralmente Público, podendo também ser Privado.
Risco Técnico	Deficiências de projeto relacionadas com soluções de engenharia.	Privado
Risco de construção	Custos devido a falhas e demoras durante a construção.	Privado
Risco de operação	Custos de operação e manutenção mais elevados que o esperado.	Privado
Risco Ambiental	Custos de danos e responsabilidade ambiental.	Privado
Risco Financeiro	Custos oriundos de administração inadequada da dívida.	Geralmente Privado, podendo também ser Público.
Risco de Falha do Projeto	Ruptura de projeto por qualquer dos fatores elencados acima.	Compartilhado Público / Privado

Fonte: Irwin (2007).

3.3 Comparação entre *Corporate Finance* e *Project Finance*

Investimentos em infraestrutura no Brasil têm sido empreendidos segundo o modelo de financiamento e análise de investimentos por *project finance*. Segundo o qual, tem vida finita e privilegia a distribuição do fluxo de caixa do projeto diretamente para os credores e investidores de capital do projeto. Neste formato, a questão do compartilhamento dos diversos riscos com os demais participantes propicia aos patrocinadores um menor nível de risco, algo primordial para investimentos em infraestrutura que são de longo prazo.

A aplicação do formato do *project finance* dependerá da legislação vigente de cada país, no Brasil a Lei 11.079 de 2004, institui normas gerais para a contratação de Parceria Público-Privada – PPP no âmbito da administração pública.

A parceria público privada é uma forma de relacionamento contratual entre os entes públicos e privados, com características diferentes das usuais. Na PPP brasileira há a existência da contrapartida do estado, além do compartilhamento dos riscos e dos resultados do negócio. Contudo, cabe frisar que os projetos de PPPs são financiados por estruturas similares às de um *project finance*.

Este modelo de financiamento diferencia-se do formato *corporate finance*, que leva em conta apenas o fluxo de caixa dos projetos, baseado na capacidade de financiamento da empresa, adicionalmente, utiliza garantias tradicionais como o próprio patrimônio do patrocinador. O *corporate finance* limita a capacidade de financiamentos de projetos de infraestrutura, pois os patrocinadores e credores necessitam de uma visão e avaliação dos impactos proporcionados pelos investimentos sob uma ótica financeira e econômica mais ampla.

Ainda que apresente custos de transação maior, o *project finance* é a melhor opção como maneira de viabilizar os investimentos em infraestrutura, possui uma estruturação mais eficiente acerca dos riscos do negócio, capacidade adaptativa aos diversos formatos de parcerias entre o setor público e o privado e maior condição de obtenção de diferentes fontes de recursos. O quadro 5 descreve detalhadamente as diferenças existentes entre as duas formas de financiamento.

Quadro 5 – Comparação entre *Project Finance* e *Corporate Finance*, segundo critérios selecionados

Critérios	<i>Corporate Finance</i>	<i>Project Finance</i>
Organização	São geralmente organizadas de forma corporativa. Os fluxos de caixa de diferentes ativos e negócios se confundem.	É formada uma companhia de propósito específico (SPE). Os ativos da SPE, bem como seu fluxo de caixa, são separados dos ativos e do fluxo de caixa dos parceiros.
Controle e Monitoramento	Feito diretamente pelos investidores.	A segregação de ativos e fluxos de caixa facilita um maior controle por parte dos investidores. Condições contratuais que governam os investimentos em dívida e patrimônio contêm compromissos e outras disposições que facilitam o monitoramento.
Alocação de Risco	Os credores tem total direito de regresso junto ao patrocinador. Os investidores assumem os riscos. Certos riscos podem ser transferidos a terceiros através de seguro.	Os credores têm direito de regresso limitado ao projeto. Condições contratuais distribuem riscos associados ao projeto entre diversas partes, conforme seu expertise.
Flexibilidade Financeira	Financiamentos podem ser montados rapidamente. Recursos gerados internamente podem ser usados para financiar outros projetos.	Envolvem maior volume de informações, contratação e custos de transação. Arranjos financeiros são altamente estruturados e grandes consumidores de tempo.
Fluxo de Caixa Líquido	Gestores tem amplo arbítrio com relação à alocação do fluxo de caixa líquido. Os fluxos de caixa se misturam e depois são alocados de acordo com a política corporativa.	Os gerentes tem arbítrio limitado. Por contrato, o fluxo de caixa líquido deve ser distribuído aos investidores de capital.
Estrutura de Contratos de Dívida	Os credores se valem de toda a carteira de ativos do patrocinador para o serviço da dívida.	Os credores se valem de ativo do projeto, atrelado à SPE, para o serviço da dívida. Os contratos de dívida são elaborados conforme as características do projeto.
Capacidade de Endividamento	Utiliza capacidade de endividamento do patrocinador.	O suporte de crédito proveniente de outras fontes, como de compradores, pode ser canalizado para dar suporte aos empréstimos tomados. Capacidade de endividamento dos patrocinadores pode ser expandida. Pode-se alcançar uma alavancagem maior

Fonte: Bonomi e Mavesse (2002).

4 IMPACTOS ECONÔMICOS DE PROJETOS TAVs PELO MUNDO

As estimativas dos benefícios econômicos advindos de projetos de governos que demandam altos recursos são, sabidamente, de difícil mensuração e comprovação perante aos órgãos de controle e ao mais diretamente interessado, a própria sociedade.

Tal dificuldade está relacionada aos benefícios não financeiros, mas difusos, que projetos dessa natureza implicam e que são, no jargão econômico, conhecidos como externalidades. Uma externalidade, como bem definido na literatura econômica, consiste de benefícios ou custos não diretamente apropriados ou incorridos pelos agentes diretamente envolvidos no projeto (VARIAN, 2012). Seja um benefício ou um custo, a presença de externalidade induz nível de provisão e preços distintos daqueles ditos economicamente eficientes. No caso de projetos de infraestrutura, tal como o TAV Brasil, a não incorporação dos benefícios externos levaria a decisão de não realização do projeto por agentes privados.

Segundo Contador (2000), a avaliação econômica serve para examinar os efeitos diretos e indiretos que são ou serão causados por um determinado projeto. Permite identificar qual o grau de benefícios trazidos pelo projeto na região onde propriamente estará localizado como também os benefícios para a economia, como um todo.

Uma forma de se identificar externalidades consiste na comparação com experiências internacionais. Nesse sentido, são apresentadas, abaixo, experiências de outros países, com foco nos resultados dos benefícios econômicos já alcançados com a implementação de Trens de Alta Velocidade – TAVs.

Destaca-se que, ainda que a China seja o país com maior malha ferroviária de trem de alta velocidade do mundo, cerca de 10.000 km, e o primeiro país a operar uma linha de alta velocidade por levitação magnética ou Maglev, seus efeitos não foram comentados aqui, devido à ausência de análises na literatura. Isso se deve ao fato de essa rede ser bastante recente e, portanto, não haver tempo suficiente para comprovação estatística de seus efeitos.

4.1 TAV – Japão: Rede Shinkansen

Shinkansen é o nome dado ao sistema ferroviário de alta velocidade do Japão, foi o primeiro país a contar com os serviços de trem de alta velocidade, tendo sua operação iniciado em 1964, na ligação Tóquio-Osaka, apenas para o transporte de passageiros. Atualmente, o Japão

conta com 2.300 km de linhas de trens de alta velocidade, a segunda mais extensa do mundo perdendo apenas para a China. O transporte ferroviário de alta velocidade Japonês foi adotado como solução para mobilidade da população, com uma população de 128 milhões de habitantes, precisava de um sistema com capacidade de atender uma numerosa demanda.

A linha Tóquio-Osaka é a principal rota dentro do Japão. Esta ligação tem a extensão de 515 km e transporta, em média, trezentos e noventa mil passageiros por dia. O tempo de viagem entre as duas cidades é de cento e cinquenta minutos, contra cinquenta minutos por avião.

Benefícios econômicos TAV – Japão

A rede de Trens de Alta Velocidade do Japão foi concebida para complementar os modos de transporte intermunicipal existentes, assim como a redução do tempo de viagem entre as cidades ao longo da sua rota. Tal objetivo foi atingido na medida em que a implantação do trem de alta velocidade japonês conseguiu reduzir o tempo de viagem entre Tóquio e Osaka, dois dos maiores centros comerciais e industriais do Japão a quatro horas. Hoje a viagem entre as duas principais cidades do país é realizada por menos de 3 horas (Amano, 1992).

Outro efeito benéfico associado ao TAV japonês é o desenvolvimento econômico. Segundo Nakamura e Ueda (1989), as regiões servidas por estações do TAV registraram crescimento econômico superior às demais, com taxas médias de crescimento da renda na ordem de 2,6%. As demais cidades registraram, no mesmo período, taxa de crescimento negativas (-2,7%). Corroborando essa conclusão, Hirota (1984) mediu taxa de crescimento do setor de varejo, industrial, da construção civil e do comércio atacadista 16% a 34% superiores em cidades que são atendidas pelo sistema ferroviário comparando-se com as cidades que não são atendidas.

Ainda com relação ao crescimento econômico, Amano e Nakagawa (1990) obtiveram resultados semelhantes no que diz respeito à geração de emprego nas cidades em áreas de influência da rede de alta velocidade. As taxas médias de crescimento de emprego entre os anos de 1960 a 1985 foram de 1,8% para as cidades com estações de Trens de Alta Velocidade e 1,3% para as cidades não contempladas por estações. Sands (1993) argumenta por resultados semelhantes.

Em relação ao turismo, Brotchie (1991) observaram forte crescimento do turismo em cidades servidas pelo sistema de trem de alta velocidade como, por exemplo, em Fukuoka City, houve 7,5 milhões de visitantes, um aumento de 90% e Hiroshima que teve 7,2 milhões de visitantes, aumento de 52%, para o período de 1960 a 1985. Na mesma linha, Hirota (1984) destacou que

o número de hotéis dobrou na cidade de Hakata, nos dois anos que se seguiram à construção do trem de alta velocidade.

Outros efeitos socioeconômicos associados ao TAV japonês são: valorização da terra (Nakamura e Ueda, 1989), criação de polos de atração de empreendedores (Sands, 1993) e redução de níveis de desigualdade (Sasaki, 1997).

4.2 TAV – França: Rede TGV

A França iniciou a operação de trens de alta velocidade em 1981, através da ligação entre Paris a Lyon-Perrache, com 425 km. A implantação dos trens de alta velocidade do país contou com financiamentos de instituições centrais, regionais e locais, bem como com subsídios adicionais da União Europeia. O investimento público chegou a representar mais de 50% do total, como no caso da linha Paris e Bordeaux. O trem de alta velocidade francês, ou *Train à Grande Vitesse (TGV)*, é administrado pela operadora estatal *Société Nationale des Chemins de Ferrovia Francesa (SNCF)*.

Como na maioria dos países que possuem o TAV, na França esse modo de transporte foi introduzido para fazer a ligação de cidades pequenas aos grandes centros urbanos. Contudo, com o aumento da relação entre países vizinhos, foram introduzidas ligações internacionais, que só foram possíveis devido à formação de consórcios entre operadores dos diferentes países envolvidos, como o caso da Thalys, que liga Paris à Bruxelas, Alemanha e Holanda, e da Eurostar para Inglaterra (via Canal da Mancha, pelo Eurotúnel). Outras ligações entre países envolvendo a França são a linha Paris-Genebra, inaugurada em 1981, e a linha Paris-Berna, inaugurada em 1987.

Benefícios econômicos TAV – França

Inaugurada em 1981, a ligação entre Paris e Lyon capturou, segundo Bonnofous (1987), passageiros dos meios aéreo e rodoviário que, conjuntamente, responderam por cerca de 51% de sua demanda. Tal captura de demanda pode ser atribuída às preferências reveladas dos consumidores associadas à forma de transporte e à economia de tempo para se cobrir a distância. Nessa linha, Roth (1990) afirmou que o trem de alta velocidade francês permitiu uma mudança de comportamento dos passageiros associada à possibilidade de escolha entre serviços de qualidades diferentes, tais como, frequência, conforto e facilidade de acesso.

A economia de tempo, associada ao conforto, decorrente do trem de alta velocidade gerou demanda adicional em relação aos demais totais. De fato, cerca de 50% da demanda registrada nos primeiros três anos de operação foram decorrentes do aumento de tráfego entre as duas cidades. Em decorrência disso, Arduin (2005) afirma que a ligação entre Paris e Lyon foi bem sucedida técnica, comercial e financeiramente, a ponto de seu custo de construção ter sido totalmente pago no prazo de 11 anos após a sua implantação.

A maior integração econômica de duas regiões ligadas por trens de alta velocidade permitiu aumento de oportunidades de negócios e desenvolvimento comercial. Bonnafous (1987) associou tais benefícios à ligação Paris-Lyons. De forma análoga, Pineda (1991) apurou indicadores que apontam um maior desenvolvimento econômico na região de LeMans, após sua integração à rede de trens de alta velocidade.

Outros resultados da maior integração econômica viabilizada pela ligação de trens de alta velocidade são: aumento no valor das propriedades (Pineda, 1991) e descentralização dos negócios, com a mudança de empresas para outras regiões na área de influência do serviço (Bonnafous, 1987).

4.3 TAV – Alemanha: Rede ICE

O trem de alta velocidade alemão, ou o InterCity Express (ICE), iniciou suas operações em 1991, nas rotas entre Hamburgo e Würzburg, com 327 km, e entre Mannheim e Stuttgart, com 100 km (Lacerda 2008). A exemplo da França, a operação dos trens de alta velocidade na Alemanha é de responsabilidade de uma empresa estatal, a Deutsch Bahn (DB), que responde por quase a totalidade da operação da malha ferroviária do país.

Um aspecto importante do TAV alemão é o de ter sido implementado sobre a infraestrutura já existente para os trens convencionais, permitindo a ligação de um grande número de cidades pequenas com investimentos relativamente baixos. Além disso, a operação é executada de forma a realizar o transporte de passageiros a altas velocidades durante o dia e o transporte de cargas, em modo convencional, no período noturno.

Benefícios econômicos TAV – Alemanha

As ligações com trens de alta velocidade geraram um aumento no número de viagens, indicando a existência de uma demanda latente, não atendida pelos outros modos de transporte. No caso da linha Colônia – Frankfurt, esse aumento foi superior à 100%.

Um impacto direto do trem de alta velocidade na Alemanha foi o aumento no número de habitantes nas cidades pequenas, resultado de uma migração interna. A redução no tempo de viagem, associada a qualidade do serviço, permitiu às pessoas morar nas cidades pequenas e trabalhar nas cidades grandes. Demuth (2004) ilustra esse efeito, chamado “movimento pendular”, informando que, na linha que liga Montabaur e Limburg à Frankfurt, 20% dos passageiros do ICE Montabaur, e cerca de 15% dos passageiros ICE Limburg, se mudaram para estas cidades após o início da operação do serviço de alta velocidade.

Em termos de crescimento econômico, Sands (1992) afirmou haver já em 1992 evidências de relação positiva entre as estações dos trens de alta velocidade e o desenvolvimento das regiões atendidas pelo serviço. Mais recentemente, Ahlfeldt e Feddersen (2010) corroborou essa conclusão ao identificar que nas áreas de influência do trem de alta velocidade a taxa de crescimento médio foi superior a 2,7%, em comparação à das áreas não cobertas pelo serviço. Os autores apontam que para cada aumento de 1% no número de passageiros do trem, a taxa de crescimento econômico aumenta em 0,25%, efeito esse explicado pela atração de novas empresas.

4.4 TAV – Espanha: Rede AVE

A construção da malha de alta velocidade espanhola seguiu a lógica de distribuição das linhas, a partir de um ponto centralizador de tráfego, a cidade de Madri. A capital do país tem as principais cidades espanholas a uma distância média que varia entre 400 km e 600 km, o que, segundo Ellwanger (2002), torna a operação por trem de alta velocidade competitiva em relação a outros meios de transportes. A operação dos trens de alta velocidade da Espanha está sob a responsabilidade da empresa estatal *Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (Renfe)*, operadora de serviços de passageiros.

A primeira linha de alta velocidade foi inaugurada em 1992, ligando a Madri à cidade de Sevilha, um trajeto de 471 km percorrido em duas horas e trinta minutos. A linha Madri – Sevilha conta com três paradas intermediárias (Puertollano, Ciudad Real e Córdoba). Posteriormente, a linha de Córdoba foi levada para Málaga, e a de Sevilha para Cádiz e Huelva.

Benefícios econômicos, TAV – Espanha

Dentre os benefícios econômicos associados ao trem de alta velocidade na Espanha está o maior intercâmbio comercial entre as cidades interligadas. Esse efeito foi destacado por Otros

(2002) que apontou, ainda o crescimento do intercâmbio comercial com a cidade de Madri, o maior centro econômico do país. Outro exemplo desse efeito foi o da Ciudad Real, que se tornou centro de referência no país no setor de serviços (educação, saúde e hotelaria), beneficiada pela presença do trem de alta velocidade.

Arilla (2005) ressaltou que o crescimento econômico associado ao trem de alta velocidade se dá através da atração de empresas e trabalhadores, gerando nova dinâmica econômica regional. O autor cita o caso de Córdoba, anteriormente caracterizada por elevadas taxas de desemprego, para ilustrar o efeito positivo do trem de alta velocidade sobre os níveis de emprego e de surgimento de novos negócios, sobretudo relacionados ao incremento do turismo. A cidade tem seu centro histórico inscrito como Patrimônio Mundial pela UNESCO.

A literatura atribui, ainda, ao trem de alta velocidade, o benefício da reestruturação urbana, com pessoas passando a residir em outras localidades, mantendo suas ocupações nos grandes centros urbanos. Dois casos típicos desse efeito são as cidades Puertollano e Ciudad Real, cujo tráfego consiste de pessoas que residem nessas cidades e trabalham em Madri.

Outros benefícios associados ao trem de alta velocidade espanhol são: redução do tráfego e de acidentes em rodovias, além da economia de tempo de deslocamentos (Rus, 1997).

5 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO TAV BRASIL E COMPARAÇÃO

Os estudos contratados pelo governo federal brasileiro, e realizados pelo consórcio Halcrow-Sinergia, estimaram que a implantação do sistema de transporte ferroviário de alta velocidade gerará ganhos aos usuários diretos, associados à oferta de um novo modo de transporte caracterizado por menor tempo de viagem, bem como o conforto e comodidade diferenciados.

O Relatório Avaliação dos Benefícios Econômicos do TAV Brasil constata, após realização das pesquisas sobre o impacto de linha ferroviária de alta velocidade pelo mundo, que para se obter maior sucesso no investimento é necessário que as seguintes condições sejam atendidas: que o projeto tenha potencial de geração de externalidades, que o mercado no corredor em que se pretende instalar a linha seja suficientemente grande e que o projeto possa oferecer um produto diferenciado em termos de redução de tempo de viagem. (HALCROW-SINERGIA, 2009a).

Com respeito a essas três condições, o estudo estima que o projeto TAV Brasil será capaz de gerar benefícios econômicos substantivos, de forma a recomendar sua implementação. Desse modo, os principais resultados da análise de benefícios econômicos sugerem:

- Economia significativa de tempo obtida pelos usuários que utilizarem o sistema de alta velocidade em substituição a outros modos de transportes no eixo em questão;
- O sistema acarretará redução significativa dos acidentes nas estradas, com redução no número de acidentes relacionados ao transporte de passageiros no eixo;
- O TAV gerará um nível relevante de benefícios ambientais pela redução líquida de emissões de carbono ao induzir a substituição do uso do transporte rodoviário;
- O TAV aliviará o congestionamento rodoviário no corredor;
- O investimento no TAV Brasil substituirá ou postergará novos investimentos para ampliação de capacidade dos aeroportos centrais nas principais cidades ao longo do eixo; e
- O TAV induzirá o desenvolvimento econômico no eixo tanto na fase de construção como na fase de operação do projeto.

5.1 Estimativas de Benefícios Econômicos do TAV Brasil

5.1.1 Economia de tempo de viagem

A maior parte da demanda do TAV Brasil dever ser derivada de outros modais existentes, como resultado da disposição a pagar, por parte dos consumidores, por uma economia de tempo, pontualidade e por maior conforto.

A tabela 12 apresenta as estimativas de demanda para os anos de 2014, 2024, 2034 e 2044, feitas em 2009 (HALCROW-SINERGIA, 2009b). Os valores apresentados foram estimados através de pesquisa de preferência declarada, que tem como metodologia medir a disposição dos usuários do transporte de pagar para ter economia de tempo em suas viagens. Destaque-se a expectativa de crescimento médio anual no número de passageiros do TAV Brasil de 4,5% no período 2014-2044.

Tabela 11 - Número de viagens previstas, Projeto TAV Brasil, anos selecionados.

Componente da demanda	Viagens (em milhares de passageiros/ano)	Anos Selecionados			
		2014	2024	2034	2044
Submodelo expresso	Rio de Janeiro - São Paulo	7.070	11.282	19.323	27.788
Submodelo regional	Rio de Janeiro - Volta Redonda - São José dos Campos - São Paulo - Campinas	25.538	34.778	49.772	71.577

Fonte: HALCROW-SINERGIA (2009a)

5.1.2 Redução do número de acidentes em rodovias

Em relação ao transporte modal rodoviário, o transporte ferroviário de passageiros possibilita um sistema de transporte rígido quanto aos indicadores de segurança, e uma complexa rede tecnológica programada que pode controlar toda a operação.

Considerando a expectativa de deslocamento da demanda por transporte rodoviário para o transporte ferroviário, é de esperar uma redução líquida no número de acidentes como consequência da menor utilização daquele modo de transporte. O estudo do TAV Brasil estima uma redução de 47% na utilização do transporte rodoviário, o que resultará na redução tanto no número de feridos quanto a de mortes da ordem de 9% (HALCROW-SINERGIA, 2009b).

A esse respeito, cabe observar que as análises das experiências de sistemas de trem de alta velocidade pelo mundo confirmam essa expectativa.

5.1.3 Redução líquida de emissão de carbono

O estudo do TAV Brasil estimaram, ainda, os benefícios associados às emissões de carbono por meio da comparação da emissão média de carbono em ferrovias e rodovias. Segundo os cálculos apresentados no estudo do TAV Brasil, a redução de emissão relativa ao transporte rodoviário chegaria a 103.311 toneladas de carbono emitidas por ano; em relação às ferrovias existentes, a estimativa é de uma redução de 26.526 toneladas de carbono/ano. O impacto líquido de emissões de carbono foi estimado em uma redução anual de 129.837 toneladas de carbono (HALCROW-SINERGIA, 2009a).

Observe-se que a redução líquida na emissão de carbono poderá variar de acordo com a fonte de energia utilizada pelo trem de alta velocidade.

5.1.4 Custos evitados referentes a aeroportos e outras infraestruturas

Com o desvio de demanda de outros modais para o TAV Brasil, reduz-se a necessidade de investimentos em ampliação da capacidade daqueles modais, levando a uma redução dos gastos dos recursos públicos.

A esse respeito, o estudo estimou que a construção de um aeroporto adicional próximo da cidade de São Paulo custaria R\$ 4 bilhões, sendo que quase metade desse valor seria destinada apenas para a aquisição do terreno apropriado em termos de proximidade e facilidade de acesso ao centro da cidade (HALCROW-SINERGIA, 2009a).

Combinado à redução de investimentos para a ampliação da capacidade operacional em outros modais, o estudo aponta que também serão evitados gastos do governo destinados à operação e à manutenção das infraestruturas, dado que a transferência de parte da demanda que utilizam estes modos provocará o menor desgaste das estruturas.

5.1.5 Oferta de empregos diretos no projeto

Outro benefício esperado, segundo o estudo dos impactos econômicos do TAV Brasil, consiste da criação de empregos em fases distintas do projeto. No primeiro momento, ainda na fase de construção, deverão ser gerados cerca de 12 mil empregos. Já na fase de operação do

serviço, a expectativa apresentada é da criação de 60 mil empregos. A tabela 13 apresenta essas estimativas.

Quadro 6 - Impactos estimados sobre a geração de empregos, Projeto TAV Brasil

Etapa do Projeto	Impacto sobre a geração de emprego
Construção	12.000
1º ao 10º ano de operação	30.000
10º ao 30º ano de operação	30.000

Fonte: Relatório HALCROW-SINERGIA Avaliação dos Benefícios Econômicos volume 3

5.1.6 Desenvolvimento Socioeconômico

A implantação de um trem de alta velocidade tende a induzir e promover o desenvolvimento socioeconômico na região de influência. Uma rápida e eficiente integração de dois polos econômicos permite o maior fluxo de mercadorias e pessoas entre esses dois polos, induzindo a formação de um mercado geográfico único. Dessa forma, a multiplicação de oportunidades de negócios, bem como o aumento de competição nos mercados, induz a todos os benefícios associados. O estudo do TAV Brasil identifica, portanto, a oportunidade de se renovar e fortalecer a economia regional, assim como melhorar a atratividade da área de influência do projeto para eventuais investidores (HALCROW-SINERGIA, 2009a). A magnitude de tais efeitos, diz o estudo, dependerá do que chamou de efeito de aglomeração, ou *clustering*, uma concentração de empresas que se comunicam por possuírem características semelhantes e coabitarem no mesmo local. Ao colaborarem entre si, as empresas tornam-se mais eficientes.

Outro efeito do *clustering* consiste de criação de um polo de atração de mão de obra que, devido ao novo transporte, favorece a afluência, à região, de trabalhadores e pessoas mais capacitados. Dessa forma, o trem poderá desempenhar papel de catalizador e de facilitador do desenvolvimento regional (HALCROW-SINERGIA, 2009a).

Por fim, o estudo destaca possíveis impactos na economia regional refletidos nos resultados dos sistemas de transporte interno das cidades atendidas pelo TAV, impulsionando melhorias simultâneas na rede ferroviária regional e suburbana.

5.2 Comparação dos Benefícios Econômicos Esperados do TAV Brasil e de TAVs internacionais.

O quadro 6 sintetiza os benefícios econômicos alcançados por Japão, França, Alemanha e Espanha, após a implantação do trem de alta velocidade, comparando-os com os benefícios econômicos estimados para o projeto do TAV Brasil.

Quadro 7 – Benefícios econômicos atribuídos aos trens de alta velocidade em países selecionados, e os benefícios econômicos esperados do TAV Brasil

Rede Shinkansen – Japão	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do tempo de viagem • Aumento no número de passageiros • Crescimento econômico • Geração de empregos • Crescimento do turismo • Crescimento do número de empresas no corredor <p>Valorização dos terrenos</p>
Rede TGV – França	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do tempo de viagem • Aumento no número de passageiros • Crescimento econômico • Crescimento no número de empresas no corredor <p>Demanda por construções imobiliárias</p>
Rede ICE – Alemanha	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento no número de passageiros • Crescimento econômico • Mudanças no padrão de mobilidade <p>Efeito aglomeração</p>
Rede AVE – Espanha	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do tempo de viagem • Aumento no número de passageiros • Crescimento econômico • Geração de empregos • Mudanças no padrão de mobilidade • Redução do tráfego <p>Redução de acidentes</p>
TAV – Brasil -Estimados	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do tempo de viagem • Aumento do número de passageiros • Crescimento econômico • Geração de empregos • Redução do congestionamento • Redução de acidentes • Redução da poluição • Postergação de novos investimentos em infraestrutura

A leitura do quadro permite observar que os benefícios da implantação de um trem de alta velocidade vão além do aspecto privado. São benefícios privados e, portanto, passíveis de precificação da qualidade, da pontualidade e da redução do tempo de viagem. Tais benefícios

podem ser cobrados diretamente aos usuários por meio de tarifas. Contudo, os benefícios associados ao crescimento (aumento de renda e de emprego) e desenvolvimento econômico (reduções de acidentes, poluição, congestionamento), áreas de influência do trem que vão além dos seus usuários. Constituem, dessa forma, as externalidades que não são passíveis de cobrança de contrapartida na forma de um preço e, portanto, fornecem justificativa necessária ao aporte de recursos públicos em projetos dessa natureza.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transporte ferroviário de passageiros de alta velocidade requer um aporte significativo de recursos. Esse fator, associado ao longo período de maturação de investimento e a outros fatores de incerteza de demanda, torna tais projetos pouco atrativos aos investidores privados. Nesse contexto, a implementação de infraestrutura e de serviços de trem de alta velocidade depende fundamentalmente de investimentos públicos.

Este trabalho tem por objetivo discutir o projeto de um trem de alta velocidade no Brasil, o TAV Brasil, ligando as cidades do Rio de Janeiro a Campinas, passando pela cidade de São Paulo. Para tanto, o trabalho apresenta as condições de implementação do TAV Brasil, as formas alternativas de financiamento disponíveis, argumentando pela adequação do *project finance*, os benefícios esperados do projeto, conforme estudos realizados. Por fim, são apresentadas análises de experiências internacionais de projetos de trens de alta velocidade como forma de ilustrar os benefícios esperados de projetos dessa natureza.

O aporte de recursos em projetos de trem de alta velocidade concorre com outras demandas por investimentos públicos. Dessa forma, para que um investimento dessa natureza seja implementado, se faz necessário o estudo detalhado de seus benefícios difusos. Tais benefícios, também chamados de externalidades, devem justificar a alocação de recursos orçamentários escassos sob o ponto de vista social. Nesse caso, o projeto deverá ser implementado nos moldes de um *project finance*, associando investimentos públicos e privados.

Um *project finance*, como se sabe, consiste de um modelo de financiamento que privilegia a adequada alocação de riscos entre diferentes agentes. Além disso, a realização do projeto envolve a criação de uma sociedade de propósito específico, responsável pela execução de projeto, detentora dos ativos específicos ao projeto e cujo fluxo de caixa é mantido separado dos fluxos dos demais patrocinadores. Dentre o rol de patrocinadores de um projeto financiado via *project finance*, podem-se mencionar o construtor, o financiador, o operador, os fornecedores de insumos, as seguradoras e o próprio governo, entre outros. O *project finance* é, portanto, uma ferramenta de financiamento adequada à implementação de um trem de alta velocidade.

Em relação à necessidade de aporte de recursos públicos, sua justificação depende da verificação de benefícios socioeconômicos, as externalidades positivas, que não podem ser

capturáveis por nenhum agente individual. Esses benefícios seriam, então, considerados apenas pelo seu caráter difuso e serviriam como justificção do emprego de recursos governamentais. Com efeito, projetos desta natureza devem ser avaliados sob a ótica do potencial de desenvolvimento socioeconômico que será capaz de gerar. Tal enfoque, como ensina Contador (2002), avalia um projeto sob o ponto de vista da sociedade como um todo. Para tanto é necessário ignorar as fronteiras particulares de interesses de indivíduos, famílias, empresas e regiões dentro da nação. Cumpre, ainda, eliminar as transferências entre indivíduos, tais como impostos e subsídios. Por fim, devem-se incorporar os efeitos indiretos do projeto em outras atividades e pessoas. Feito isso, a análise social dirá se o projeto é ou não atrativo para a sociedade como um todo. Um projeto pode ser viável para seu empreendedor, excelente para uma indústria vizinha, mas péssimo para a economia como um todo.

O projeto TAV Brasil deve, portanto, ter sua viabilidade analisada não pela ótica da lucratividade financeira, mas sob a ótica de um empreendimento que induzirá um processo de desenvolvimento econômico.

Dentre os principais benefícios socioeconômicos associados à implementação de um trem de alta velocidade estão, conforme ilustra a experiência internacional: a economia de tempo de viagem, a redução do número de acidentes em rodovias, a redução líquida de emissão de carbono, os custos evitados referentes a investimentos em infraestruturas associadas a outros modais de transporte, a geração de empregos diretos e o desenvolvimento socioeconômico das regiões atendidas pelo serviço.

Observa-se que os benefícios elencados envolvem melhorias diretas de bem-estar aos consumidores, preocupação ambiental, melhor alocação de recursos e desenvolvimento. As reduções do tempo de viagem e do número de acidentes refletem benefícios diretos aos consumidores, usuários potenciais ou não do serviço de TAV. A redução de emissão de carbono, além de uma preocupação ambiental de caráter mais geral, representa uma melhora nas condições de vida nos grandes centros urbanos atendidos pelo TAV.

Já os custos evitados em outros setores de infraestruturas são indutores de uma melhor alocação de recursos na medida em que necessários aumentos futuros na capacidade de transporte poderão ser realizados, considerando uma nova alternativa e, portanto, permitindo a alocação de recursos de forma a satisfazer a conhecida condição de maximização de ganhos marginais. A esse respeito, importa lembrar que a capacidade dos modais rodoviário e aeroportuário está esgotada e que aumentos de capacidade, considerando eventuais

deseconomias de escala, deverão ser bastante custosas, e envolver, assim como para o TAV, recursos públicos.

Por fim, o desenvolvimento econômico das regiões ligadas pelo serviço de alta velocidade. A hipótese aqui é a de que mercados geográficos distintos passarão a compor um mercado único, induzindo maiores oportunidades de consumo e de investimento para os agentes. Assim, moradores de uma área poderão trabalhar em outra. Da mesma forma, empresas de uma região poderão fazer mais negócios em outra. A maior competição induz benefícios bem conhecidos: redução dos preços, investimentos em qualidade e maior inovação. Além disso, não se pode desprezar o efeito do aumento de mercado sobre novas oportunidades de consumo e emprego, induzindo maior atividade econômica e, também, maior arrecadação tributária.

Todos esses benefícios são abordados nos estudos contratados para subsidiar a decisão acerca da implantação do TAV Brasil. Com efeito, algumas tentativas de quantificação foram apresentadas, ainda que sujeitas às dificuldades metodológicas de trabalho desse tipo. Contudo, parece claro que o investimento no TAV Brasil é justificado, considerando a participação do governo, pelos benefícios difusos que podem gerar. A questão que se coloca no momento, e que é objeto de contestação por analistas ao projeto do TAV Brasil, não são necessariamente os benefícios, mas se tal projeto é ou não prioritário no país. Esse aspecto, contudo, permanece como uma agenda de pesquisa futura: avaliar comparativamente o mérito desse projeto, vis-à-vis outras demandas que a sociedade brasileira possui no momento atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLFELDT, G.; FEDDERSEN, A. From Periphery to Core: Economic Adjustments to High Speed Rail. LSE Research Online. Working paper 29430. London School of Economics & University of Hamburg, 2010.
- ALBALATE, D.; BEL, G. Cuando la economía no importa: Auge y esplendor de la Alta Velocidad en España, *Revista de Economía Aplicada*, n. 55, 2011.
- ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N. *Logística Aplicada – Suprimento e Distribuição Física*. São Paulo: Edgar Blucher, 2000.
- AMANO, K. The Rapid Transportation System and the Socioeconomic Restructuring of Japan. In: J. Brotchie, M. Batty, P. Hall, and P. Newton (eds.). *Cities of the 21st Century: New Technologies and Spatial Systems*. New York: Routledge, 1992.
- AMANO, K.; NAKAGAWA, D. *Study on Urbanization impacts by New Stations of High Speed Railway*. Conference of Korean Transportation Association. Dejeon City, Coréia do Sul, 1990.
- ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil). Anuário Estatístico 2008. Brasília-DF, 2009.
- ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres). Anuário Estatístico 2008. Brasília-DF, 2009.
- ARDUIN, J. French TGV Network Development. *Japan Railway & Transport Review*, n.40, p.22–28. mar.2005.
- ARILLA, A. Changes in the cities of de high speed line Madrid-Seville since its establishment. Cambios en las ciudades de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla desde su implantación. *Cuadernos Geograficos* v. 36, n. 1, pp. 527-547, 2005.
- ASSAF NETO, A. *Finanças corporativas e valor*. São Paulo: Atlas, 2007.
- BLANK, F. *Teoria de opções reais em project finance e parceria público-privada: Uma aplicação em concessões rodoviárias*. Dissertação. Mestrado em Engenharia Industrial. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- BLUM, U.; HAYNES, E. Introduction to special issue. The regional and urban effects of high-speed trains. *The Annals of Regional Science* v. 31, pp 1-20, 1997.
- BONNAFUS, A. The Regional Impact of the TGV. *Transportation* v .14, n. 2, p. 127–137, 1987.
- BONOMI, C. A.; MALVESSI, O. *Project Finance no Brasil: Fundamentos e Estudos de Casos*. Rio de Janeiro: Atlas, 2002.
- BORGES, L.; FARIA, V. Project finance: Considerações sobre a aplicação em infraestrutura. *Revista do BNDES* v. 9, n. 18, p. 241-280, 2002.
- BORGES, C. N. *O Trem de alta velocidade e o impacto no transporte aéreo entre o Rio de Janeiro e São Paulo*. Dissertação. Mestrado em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010
- BRAVO, M. L *O Tráfego de contentores como parte da Logística Multimodal, com enfoque no Tráfego Europeu*. Tese de Doutorado. Curso de Economia. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2000.

- BROTCHIE, J.; Batty, M.; Hall; Newton, P. (eds.) *Cities of the 21st Century: New Technologies and Spatial Systems*. New York: Routledge, 1992.
- COELI, C. C. M. Análise da Demanda por Transporte Ferroviário: O caso do transporte de Grãos e Farelo de Soja na Ferronorte. Dissertação. Mestrado em Engenharia Industrial. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- CONTADOR, C. *Projetos sociais: avaliação e prática*. São Paulo: Atlas. 2000.
- COPELAND, T. *Valuation: measuring and managing the value of companies*. New York: John Wiley & Sons Inc., 1990.
- DALBEM, M; BRANDÃO, L. Avaliação econômica de projetos de transporte: Melhores práticas e recomendações para o Brasil. *Revista de Administração Pública* v. 44 , n.1 , p.87-17, 2010.
- DEMUTH, N. As a commuter and suburban? The ICE Stations Montabaur and Limburg-Impulse for residential location choice, residential housing development and professional mobility. Thesis, University of Trier. 2004
- ELLWANGER, G. High Speed Rail – Success and Challenges. *European Railway Review*, p.13–17, Outubro, 2000.
- FARRELL, L. M. Principal-agency risk in project finance. *International Journal of Project Management* v. 21, p. 547-561, 2003.
- FINNERTY, J.D. *Project Financing: Asset -based Financial Engineering*. New Jersey, Wiley Finance, 2007.
- FREZATTI, F. *Gestão do Fluxo de Caixa Diário: Como Dispor de um Instrumento Fundamental para o Gerenciamento do Negócio*. São Paulo: Atlas, 1997.
- GITMAM, L. J. *Princípios de administração financeira*. São Paulo: Pearson, 2004.
- GROPPELLI, A. A.; NIKBAKHT, E. *Administração financeira*. São Paulo: Saraiva, 2005.
- HALCROW-SINERGIA. *Avaliação de benefícios econômicos – relatório final*. TAV Brasil, Brasília-DF, 2009a.
- HALCROW-SINERGIA. *Estimativas de demanda e receita – relatório final*. TAV Brasil, Brasília-DF. 2009b.
- HALCROW-SINERGIA. *Custo de Capital – relatório final*. TAV Brasil, Brasília-DF, 2009c.
- HALCROW-SINERGIA. *Operações Ferroviárias e Tecnologia*. Parte 1: Operações Ferroviárias – relatório final. TAV Brasil, Brasília-DF, 2009d.
- HELFFERT, E. A. *Técnicas de Análise Financeira*. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- HIROTA, R. *Present Situation and Effects of the Shinkansen*. Annals of the International Seminar on High-Speed Trains. Paris, França. 1984.
- KEEDI, S. *Logística de Transporte Internacional*. São Paulo: Aduaneiras, 2004.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Relatório: Contas Regionais do Brasil 2005–2009, Brasília-DF, 2010.
- IRWIN, T. *Government Guarantees: Allocating and Valuing Risk in Privately Financed Infrastructure Projects*. The International Bank for Reconstruction and Development - The World Bank. Washington, D.C., 2007.

- LACERDA, S. Trens de alta velocidade: Experiência internacional. *Revista do BNDES* v.14, n. 29, p. 61–80, 2008.
- MARTINS, E. Avaliação de empresas. São Paulo: Atlas, 2001.
- MELLO, J. C. *Planejamento dos Transportes Urbanos*. Rio de Janeiro: Campus, 1981.
- MENDES, M. *Trem de Alta Velocidade: caso típico de problema de gestão de investimentos*. Texto para Discussão n. 77. Centro de Estudos da Consultoria do Senado Federal, Brasília-DF, 2010.
- NAKAMURA, H.; UEDA, T. *The Impacts of the Shinkansen on Regional Development*. Annals of the Fifth World Conference on Transport Research, Yokohama. California, EUA. 1989.
- OTROS, J. M.; MENÉNDEZ, M. *El AVE en Ciudad Real y Puertollano: notas sobre su incidencia en la movilidad del territorio*. Cuadernos de Ingeniería y Territorio, 2, Ciudad Real. Universidad Castilla La Mancha. 2002.
- POLLIO, G. Project finance and international energy development. *Energy Policy* v. 26, p.687-697, 1998.
- PIEDA. Planning, Economic and Development Consultants, Rail Link Project: A Comparative Appraisal of Socio-Economic and Development Impacts of Alternative Routes Reading. 1991.
- RODRIGUES Jr., W. *A Participação Privada no Investimento em Infra-Estrutura e o Papel do Project Finance*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Texto para Discussão nº 495, 1997.
- ROTH, D. The TGV system: A technical, commercial, financial and socio-economic renaissance of the rail mode. Report to the Columbia University Programs. Paris, França.1990.
- RUS, G. Cost-Benefit of the High-Speed Train in Spain. *The Annals of Regional Science* v. 31, p. 175-188, 1997.
- SANDS, B. The development effects of high-speed rail stations and implications for Japan. *Built Environment* v. 19, n. 3/4, p. 257–284, 1997.
- SANTIAGO, M. P. Project Finance: Análise comparativa de financiamento de projetos. Dissertação. Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- SASAKI, O. High-speed rail transit impact on regional systems: does the Shinkansen contribute to dispersion? *Annals of Regional Science* v. 31, p. 77-98, 1997.
- SOARES, L.C.; CURY, M. V. Q. Proposta de Estrutura de Parceria Público-Privada para Trem de Alta Velocidade no Corredor Rio de Janeiro – São Paulo. Texto para discussão. Mestrado em Engenharia de Transportes. Instituto Militar de Engenharia. 2004.
- STOPFORD, M. *Maritime Economics*. London: Routledge, 1997.
- VARIAN, Hal. *Microeconomia: Uma Abordagem Moderna*. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2012.
- VIEIRA, G. B. B. *Transporte Internacional de Cargas*. São Paulo: Aduaneiras, 2002.