



**COPPE/UFRJ**

O TREM DE ALTA VELOCIDADE E O IMPACTO NO TRANSPORTE AÉREO  
ENTRE O RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO

Claudio Neves Borges

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Márcio Peixoto de Sequeira Santos

Rio de Janeiro

Junho de 2010

O TREM DE ALTA VELOCIDADE E O IMPACTO NO TRANSPORTE AÉREO  
ENTRE O RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO

Claudio Neves Borges

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

---

Prof<sup>o</sup> Márcio Peixoto de Sequeira Santos, Ph.D.

---

Prof. Ronaldo Balassiano, Ph.D.

---

Prof. Respício Antônio do Espírito Santo Júnior, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JUNHO DE 2010

Borges, Claudio Neves

O Trem de Alta Velocidade e o Impacto no Transporte Aéreo entre o Rio de Janeiro e São Paulo / Claudio Neves Borges – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

XIII, 106 p.: il. ; 29,7 cm.

Orientador: Márcio Peixoto de Sequeira Santos.

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2010.

Referências Bibliográficas: p. 101-106.

1. Trem de alta velocidade 2. Competição 3. Transporte aéreo I. Santos, Márcio Santos de Sequeira. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

Para minha mulher Gabriela Maldonado Borges, a quem me faltam palavras para dizer  
tudo que representa em minha vida.

Para meu filho Matías Maldonado Borges, por quem tenho todo orgulho de ser pai.  
Para minhas companheiras de vida Marília Telma Neves Borges, Luciane Neves Borges  
e Gabriela Borges de Pinho.

Em memória a Onorato Ribeiro Borges, Alexandre Neves Borges e José Maria  
Maldonado

## **Agradecimentos**

Os meus agradecimentos são dados para todas as pessoas que passaram pela minha vida e de alguma forma contribuíram para que este trabalho fosse realizado. Mas, algumas pessoas merecem um agradecimento especial.

Ao meu orientador Márcio Peixoto de Sequeira Santos, agradeço sobretudo por ter tido a chance de encontrá-lo.

Ao Programa de Engenharia de Transportes da COPPE-UFRJ e a todos os que trabalham nesse instituto, por acolherem esta pesquisa e me ajudarem diretamente na conclusão deste curso de mestrado.

À Bianca Côrtes pelo trabalho de revisão cuidadosa deste trabalho.

Sou grato à GOL Linhas Aéreas pela oportunidade e pelo incentivo, sem os quais essa pesquisa certamente não teria se realizado.

Aos amigos incentivadores Celso Ferrer Guimarães Junior, Daniel Tkacz, Marli Senhorini, Rafael Araujo, Bruno Balan, André Mercadantes, Fábio Chagas Sanchez e André Itajahy de Oliveira.

Aos colegas da árdua jornada acadêmica, Carla Conceição Lana Fraga e Paulo Renato Porto Amorim por dividirem comigo uma parte da jornada.

Agradeço ao professores Ronaldo Balassiano e Respício de Oliveira pela disponibilidade para trocas.

À minha mulher e orientadora particular Doutora Gabriela Maldonado Borges, pelo amor, paciência e companheirismo.

Devem comparecer nessas linhas os Neves Borges, berço sem o qual eu aqui não estaria.

Agradeço principalmente ao meu pai Onorato Riberio Borges, quem me introduziu no transporte aéreo e por isso está presente em cada uma dessas linhas.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.).

O TREM DE ALTA VELOCIDADE E O IMPACTO NO TRANSPORTE AÉREO  
ENTRE O RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO

Claudio Neves Borges

Junho/2010

Orientador: Márcio Peixoto de Sequeira Santos

Programa: Engenharia de Transportes

Esta dissertação analisa o potencial do trem de alta velocidade em competir com o avião na ligação entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. O contexto proposto ainda é hipotético, visto que a alternativa do trem de alta velocidade ainda não está disponível, embora sua criação já tenha sido aprovada pelo Governo Federal brasileiro. E de acordo com os exemplos de outros países, é de se esperar que haja um impacto negativo relevante na demanda pelo transporte aéreo.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.).

THE HIGH SPEED TRAIN AND THE IMPACT IN THE AIR TRANSPORT  
BETWEEN RIO DE JANEIRO AND SÃO PAULO CITIES

Claudio Neves Borges

June/2010

Advisor: Márcio Peixoto de Sequeira Santos

Department: Transportation Engineering

This work analyses the potential of the high speed train to compete with the airline service between Rio de Janeiro and São Paulo cities. The context proposed is hypothetical, given that the high speed train alternative is not yet available, although the project has been approved for the Brazilian Federal Government. In face the experience in other countries, it is expected a series influences in air transportation.

## Índice do Texto

<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>1 Panorama Atual</b>	<b>5</b>
<b>2 O trem de alta velocidade e a competição com o transporte aéreo</b>	<b>11</b>
2.1 Transporte aéreo	14
2.2 Transporte ferroviário	20
2.3 Relação entre o transporte aéreo e o ferroviário de alta velocidade.	29
<b>3 Rio de Janeiro e São Paulo: Panorama do sistema de transporte de passageiros entre as duas capitais</b>	<b>37</b>
3.1 Transporte rodoviário	41
3.3 Transporte ferroviário	43
3.4 Transporte aéreo	44
<b>4 A implantação do trem de alta velocidade e seu impacto no transporte aéreo: Exemplos no mundo</b>	<b>54</b>
4.1 Japão	55
4.2 França	60
4.3 Alemanha	64
4.4 Espanha	66
4.5 China	69
4.6 Coreia do Sul	70
4.7 Itália	71
4.8 Taiwan	71
<b>5 Projetos para o Trem de Alta Velocidade entre Rio de Janeiro e São Paulo</b>	<b>73</b>
5.1 Projeto do Geipot/Transcorr RSC.	74
5.2 Projeto Italplan	78
5.3 Projeto da Interglobal/Siemens/Odebrecht	80
5.4 Projeto da Halcrow Group e Sinergia Estudos e Projetos	81

5.5 Avaliação dos atributos dos projetos do TAV em comparação ao avião.	87
<b>6 Conclusões</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 1</b> – Mapa do transporte ferroviário de Londres conectando o Aeroporto de Heathrow	97
<b>Anexo 2</b> – Mapa esquemático do Aeroporto Internacional de Frankfurt	98
<b>Anexo 3</b> – Mapa de acesso por trem aos aeroportos de Narita e Haneda no Japão	99
<b>Anexo 4</b> – Localização dos aeroportos do Rio de Janeiro	100
<b>Anexo 5</b> – Localização dos aeroportos em São Paulo	100

## Índice de Figuras

Figura 1 – Traçado do TAV brasileiro proposto pelas empresas Halcrow/ Sinergia	6
Figura 2 – Atributos considerados na escolha entre o modo aéreo e o ferroviário de alta velocidade	9
Figura 3 - Evolução temporal da competição dos transportes aéreo e ferroviário de alta velocidade na Europa	12
Figura 4 – Modelos de empresas no transporte aéreo	17
Figura 5 – Trem do tipo pendulares na Inglaterra	22
Figura 6 – Mapa de ligações do TAV até 2020	24
Figura 7 – Rede de ligações da Eurotrain	25
Figura 8 – Custos por quilômetros construídos das linhas de alta velocidade	28
Figura 9 – Divisão de Mercado em função do tempo de viagem do TAV	36
Figura 10 – Matriz de transportes de passageiro em 2008 (milhares de passageiro/ano)	39
Figura 11 – Trem de Prata	43
Figura 12 – Os dez maiores fluxos de passageiros entre dois aeroportos no mundo (2007)	48
Figura 13 – Rede de ferrovias de alta velocidade no Japão	56
Figura 14 – Evolução do tempo de viagem por TAV entre as cidades de Tóquio e Osaka	57
Figura 15 – Mapa da rede TGV	61
Figura 16 – Análise de sensibilidade para a demanda de passageiro prevista para o TAV	77

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Comparativo de aspectos relevantes entre os modelos de empresas de transporte aéreo de passageiros	17
Tabela 2 – Quadro comparativo entre países que utilizam o TAV e o Brasil	26
Tabela 3 – Evolução do transporte de passageiros nas ligações entre Grandes Centros Nacionais - 2004, 2005, 2006 e 2007	42
Tabela 4 – Total de passageiros transportados por via aérea entre o Rio de Janeiro e São Paulo em 2007	46
Tabela 5 – Número de vôos entre o Rio de Janeiro e São Paulo (2007)	46
Tabela 6 – Movimento dos voos internacionais por aeroporto (2007)	52
Tabela 7 – Distribuição de ferrovia de alta velocidade no mundo	54
Tabela 8 – Cota do mercado do TAV com relação ao avião no Japão	58
Tabela 9 – Participação do TAV de acordo com a distância	59
Tabela 10 – Situação da relação trem de alta velocidade e o avião no mercado japonês.	59
Tabela 11 – Cota da participação de mercado do TAV e avião no mercado de transporte na França	62
Tabela 12 – Linhas do ICE na Alemanha	64
Tabela 13 – Evolução da divisão modal no mercado Madri-Sevilha	67
Tabela 14 – Comparação entre as pontes aéreas BCN-MAD e CGH-SDU	68
Tabela 15 – Previsão da distribuição modal dos passageiros que viajam entre Madri-Barcelona com a nova linha férrea de alta velocidade	69
Tabela 16 – Tipos de serviços projetados para o TAV brasileiro	84
Tabela 17 – Preço da passagem do TAV Brasileiro em comparação aos outros meios de transportes	85
Tabela 18 – Previsão da oferta do Serviço Expresso	85
Tabela 19 – Previsão de passageiros para o TAV Brasileiro	86
Tabela 20 – Simulação de passageiros transportados por modo ano de 2008 (milhares de passageiros)	86
Tabela 21 – Comparação entre o tempo de viagem para o TAV brasileiro e para o avião	90
Tabela 22 – Fonte de Demanda do TAV	93



## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1 – Evolução do deslocamento de pessoas entre o Rio de Janeiro e São Paulo	38
Gráfico 2 – Variação de oferta e demanda na ponte aérea Rio-São Paulo	50
Gráfico 3 – Referência internacional e o prognóstico para o caso brasileiro	94

## **Introdução**

Nesta dissertação será realizada uma investigação teórica sobre o possível impacto que a entrada do modal ferroviário de alta velocidade poderá acarretar no atual transporte aéreo entre as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo. Nisso consiste o ponto de partida e é o objetivo central deste trabalho.

Este estudo consistirá também numa tentativa de aprofundar o conhecimento sobre esses dois modos de transporte. Assim como, o de conhecer melhor a relação entre eles em países onde isso já ocorre, relacionando com o hipotético caso brasileiro.

O interesse por esse tema partiu da observação da inter-relação entre os dois modos de transporte nos diversos países onde isso ocorre. Além desse fato, a experiência profissional que adquirida no campo do planejamento de transporte aéreo há 18 anos, estabeleceu contato direto com o autor com o tema, levando a questionar a aplicação desse dado no campo real, mais especificamente no serviço de ponte aérea entre as cidades mencionadas.

É considerada de grande relevância a realização deste estudo, não apenas por encontrarem-se poucos trabalhos dedicados a esse tema, como também porque esta dissertação pode contribuir para uma maior compreensão sobre a relação existente entre os diferentes modos de transporte no Brasil.

Para simular essa possível relação entre os dois meios de transporte no caso brasileiro, serão analisados alguns exemplos observados nos países que já convivem com essa realidade, para que se tenham parâmetros de comparação aos projetos apresentados ao Governo Federal do Brasil.

Por meio dos dados apresentados por esses projetos e utilizando o método comparativo-dedutivo, pela análise das experiências dos países que já passaram por essa realidade, em comparação com a hipotética operação do TAV no Brasil, acredita-se que seja possível deduzir alguns dos impactos que a operação da ferrovia de alta velocidade poderá trazer ao transporte aéreo.

Vale ressaltar que embora o projeto apresentado pelo consórcio liderado pela empresa

Halcrow Group (divulgado ao público em julho de 2009) foi o escolhido para servir de modelo para a licitação à iniciativa privada, até a presente data. Além desse, já foram apresentados ao Governo Federal, ao menos, outros três projetos. Por isso, mesmo já sendo conhecida a definição sobre as variáveis que serão utilizadas como parâmetro de comparação (que são basicamente: o tempo de viagem, a frequência, a acessibilidade e a tarifa de viagem), para este estudo serão utilizados também os dados fornecidos pelos outros três projetos apresentados até o momento.

Esses parâmetros estão baseados nos estudos de projetos apresentados ao Governo Federal sobre o tema, que foram desenvolvidos pelas empresas:

- Transcorr RSC, desenvolvido sob a coordenação do GEIPOT (uma antiga empresa vinculada ao Ministério dos Transportes) em cooperação com o Governo da Alemanha;
- Italplan Engineering, Environment & Transports S.R.L.,
- Siemens / Odebrecht / Interglobal;
- Halcrow Group Ltd e Sinergia Estudos e Projetos Ltda.

Com algumas hipóteses operacionais definidas, será possível o enquadramento do caso brasileiro aos casos internacionais estudados e se pretende ter, como resultado final dessa comparação, alguns dos possíveis impactos que deverá sofrer o transporte aéreo, mais especificamente a ponte aérea, com a entrada da ferrovia de alta velocidade no eixo Rio-São Paulo.

A pretensão é fornecer uma pioneira contribuição sobre o assunto, fornecendo elementos para o entendimento do resultado entre a futura coexistência dos dois modos, que interessa não só aos operadores de transportes e aos planejadores da matriz de transporte nacional, como também, principalmente, para a sociedade civil, que provavelmente (como será visto mais tarde) deverá arcar com os altos custos de construção do referido projeto. Lacerda, em seu trabalho sobre a experiência internacional das ferrovias de alta velocidade, publicado para a revista do BNDES, afirma que:

Mesmo cobrando passagens caras e atendendo um grande número de passageiros, as ferrovias de alta velocidade

não são capazes de recuperar, através da venda de passagens, a totalidade de seus custos de construção. Por isso, recursos públicos sempre foram utilizados, em maior ou menor escala, para viabilizar a implantação dos trens de alta velocidade. (2008, p.61)

Não caberá nesta dissertação entrar no mérito da verificação sobre a viabilidade econômica do projeto e a relação custo-benefício, já que ainda faltam serem definidas muitas das principais questões sobre o tema. Não existem no momento dados concretos suficientes para que se possa trabalhar com essa questão, além de não ser o objetivo principal deste trabalho. Talvez, após a definição do projeto, isso poderá e deverá ser feito por outros pesquisadores. Aqui será trabalhada a relação entre os dois modos de transporte, baseada na experiência dos países que já dispõem das duas tecnologias.

O capítulo 1 dará início a este trabalho, contextualizando o tema de estudo com um breve histórico e uma observação empírica da relação entre o transporte aéreo e o transporte sobre trilhos de alta velocidade, tendo como foco a identificação e análise dos principais atributos e das principais variáveis que influenciam essa relação.

No capítulo 2, será dado um contato mais detalhado e ampliado do conhecimento sobre os dois sistemas de transporte envolvidos, verificando que a relação entre eles se dá tanto no aspecto colaborativo, como pelo aspecto competitivo.

Será identificada, no capítulo 3, a área de abrangência do estudo, sendo apresentadas as características dos tipos de transportes entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, focando no transporte aéreo e mais especificamente no transporte entre os aeroportos Santos Dumont e Congonhas.

No capítulo 4, serão analisados alguns casos específicos em que essa convivência já ocorre, envolvendo países da Ásia e da Europa. Esse estudo servirá de modelo comparativo para ser aplicado à realidade brasileira.

No capítulo 5, será trabalhada a hipótese de operação do TAV brasileiro, de acordo com os projetos oficialmente apresentados ao Governo Federal. Esses projetos serão analisados e a partir deles serão criados os parâmetros de operação, que serão utilizados como base de experimentação para o nosso caso.

Por fim, no último capítulo, tendo como base as definições das hipóteses operacionais, o processo de experimentação será tratado, utilizando os parâmetros anteriormente adotados para o caso brasileiro com a realidade vivida em outros países, finalizando com conclusões e sugestões sobre futuros estudos relativo ao tema.

## Capítulo 1: Panorama atual

A introdução de uma ferrovia de alta velocidade no Brasil, ligando as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, vem sendo há algum tempo um assunto cada vez mais presente no cotidiano de quem vive nas duas capitais. Não é novo o projeto de ligar as duas cidades por um trem de alta velocidade (TAV). Durante anos ele já vem sendo tratado por alguns pesquisadores, como o trabalho pioneiro de Junqueira, em 1979, intitulado de “A ferrovia de alta velocidade para o transporte de passageiros, estudo de um caso brasileiro”, ou mais recentemente, no ano de 2008, por Lacerda, que fornece parâmetros para a análise do trem no Brasil, por meio de um estudo sobre a experiência internacional. Além desses, existem outros que serão mencionados mais à frente.

Por outro lado, as instituições governamentais também vêm produzindo para que essa possibilidade se materialize. Como exemplo, é possível citar a Lei Federal número 11.297, que foi publicada no dia nove de maio de 2006, na qual o Governo Federal publica no seu artigo sexto a autorização para “a implantação da linha férrea destinada à operação de trens de alta velocidade interligando as capitais do Estado do Rio de Janeiro e do Estado de São Paulo”. Além dessa, também merece registro o Decreto nº 6.256/07, no qual o Governo Federal destina a Estrada de Ferro – 222 para a implementação do TAV, ligando os municípios do Rio de Janeiro, São Paulo e Campinas. A Lei 11.772/08 incorporou o trecho ferroviário, interligando as cidades do Rio de Janeiro, São Paulo e Campinas, destinado a operar o sistema de trem de alta velocidade.

A partir de então, muito tem sido debatido sobre o tema: questões sobre o trajeto ideal, paradas intermediárias, tecnologia a ser utilizada, tarifa a ser cobrada, horário de funcionamento, frequência e se o projeto é viável ou não, principalmente no que se refere ao custo de implementação e à sustentabilidade do sistema em virtude da demanda estimada nesse trajeto. Os próprios estudos encomendados pelo Governo Federal nos últimos anos demonstram claras discrepâncias entre si, que serão examinadas no corpo desta dissertação. Considera-se que para avançar nesta pesquisa seria interessante que fosse retomado um breve histórico desse panorama recente na história do transporte no Brasil.

No ano de 2008, o Governo Federal contratou um consórcio formado pelas empresas Halcrow Group e Sinergia Estudos e Projetos para que fosse feito um projeto definitivo de

viabilidade e operação do trem de velocidade brasileiro, que deveria entrar em funcionamento na Copa do Mundo de 2014, como parte do projeto de melhoria de infra-estrutura de transporte do país, principalmente entre as duas capitais. Contudo, em virtude do pouco tempo disponível para que isso realmente aconteça, esse prazo já está sendo revisto.

Esse estudo foi divulgado ao público oficialmente no mês de Julho de 2009<sup>1</sup>, e será utilizado como base para licitação do projeto às empresas interessadas em fornecer tecnologia e operar o trem. Conforme a proposta do Governo brasileiro, alguns pontos desse projeto final poderão ser alterados, de acordo com o vencedor da licitação, com a opção de criar ou não paradas nas cidades de Aparecida e Jundiaí, no estado de São Paulo, e na cidade de Resende, no estado do Rio de Janeiro.

Por outro lado, algumas premissas já parecem ser concretas, como o fato dos pontos de origem e destino serem no Rio de Janeiro e Campinas, passando por São Paulo e provavelmente terá paradas no Aeroporto do Galeão, em Volta Redonda/Barra Mansa, no estado do Rio de Janeiro. E em São Paulo, nas cidades de São José dos Campos, no aeroporto de Guarulhos, Campo de Marte e Viracopos, conforme pode ser verificado na figura 1.

Figura 1 – Traçado do TAV brasileiro proposto pelas empresas Halcrow/Sinergia



Fonte: Relatório Halcrow/Sinergia (Volume 2 – Estudos de Traçado).

Outro ponto já divulgado, que é de extrema importância para avaliação, é o tempo de viagem que o trem direto irá gastar para percorrer o trajeto entre a saída do Rio de Janeiro

<sup>1</sup> Os dados do estudo foram divulgados pela Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) pelo sítio na Internet elaborado exclusivamente para esse propósito, no endereço eletrônico [www.tavbrasileiro.gov.br](http://www.tavbrasileiro.gov.br).

(Estação Barão de Mauá) até a chegada em São Paulo (Estação Campo de Marte), que neste caso está previsto ser de 93 minutos.

O custo inicial da obra está estimado em aproximadamente R\$ 34 bilhões e está previsto que sua construção será financiada pelo dinheiro público através do BNDES. Ainda serão trabalhados, mais à frente, outros aspectos importantes do projeto, como preço da passagem, frequência dos trens, capacidade da composição, entre outros.

Pelo tempo de viagem previsto, já é possível supor que a entrada do TAV brasileiro deverá gerar impacto direto no transporte aéreo de passageiros entre essas duas cidades. Essa possibilidade é fruto das experiências vivenciadas pelos países pioneiros na implementação de uma ferrovia de alta velocidade. Mesmo levando-se em consideração que cada um desses países apresenta diferentes características econômicas, sociais e geográficas, o que pode ser constatado é que existe um padrão de comportamento no que diz respeito à demanda na relação entre os modos de transporte, quando eles passam a coexistir em uma mesma ligação.

Os passageiros que passam a utilizar um novo tipo de transporte (neste caso o trem de alta velocidade) são passageiros que foram estimulados a viajar em razão da existência do TAV, ou são passageiros que migraram de outros meios de transporte. Por esse motivo, há de se esperar um impacto nesses modos de transportes, assim que uma nova opção de deslocamento entre em operação, ocasionando uma divisão da demanda já existente.

A entrada do TAV em uma determinada rota afeta não só o transporte aéreo, mas como os outros meios de transportes que ali já operavam. Esse impacto por ser constatado pela redução da demanda, ou da receita, ou do número de operações (chegando ao extremo de pararem as operações de um dos modos, pela grande redução no número de usuários)<sup>2</sup>.

Em virtude de apresentarem semelhantes atributos, principalmente no que diz respeito a percorrer longas distâncias no menor tempo possível com conforto e segurança, o transporte aéreo e o ferroviário de alta velocidade parecem ser os maiores competidores entre si. O que pode ser constatado pela experiência dos países que possuem os dois meios de transporte é que, entre uma faixa de 300 km até 800 km de distância, os dois modos estão em plena

---

<sup>2</sup> Caso da ligação aérea Paris-Bruxelas que deixou de existir após a entrada do TAV entre essas duas cidades.

competição. Conforme afirma Lacerda:

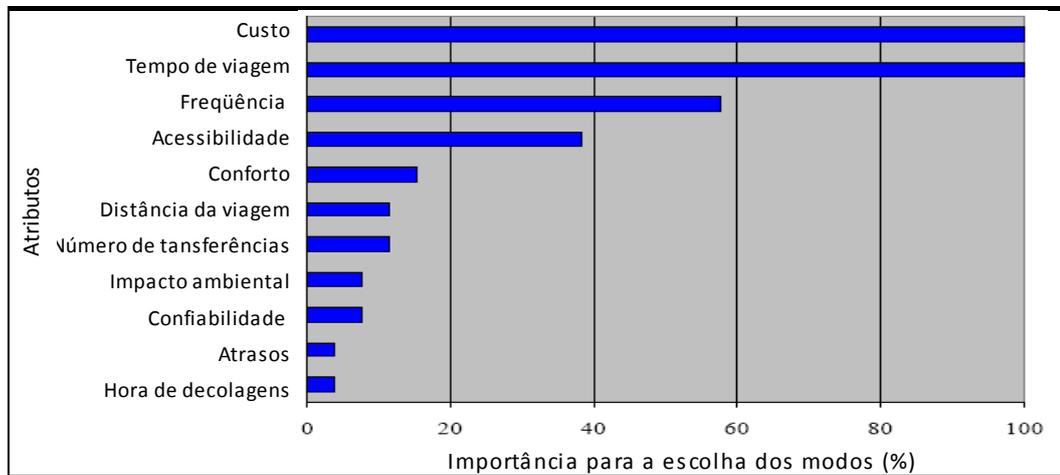
O mercado que os trens-bala atendem é bem definido: regiões com grandes concentrações populacionais e distantes entre si menos de 600 km. Em trajetos de até 300 km, os trens de alta velocidade são mais competitivos do que os aviões, pois a menor velocidade do trem em relação ao avião é compensada pela agilidade no embarque e desembarque dos passageiros. Acima de 800 km, o avião é mais rápido e o trem-bala não é capaz de competir em tempo de viagem (2008, p63).

Levando-se em consideração o mesmo custo de viagem, o atributo que aparenta ser o mais importante para a escolha do usuário por um dos dois modos é a relação entre a distância e o tempo de viagem. Essa maior preferência por um dos modais pode ser medida pela participação que cada um deles tem no mercado de transporte de passageiro (ou como é usualmente conhecido – *market share*).

De fato, a relação constatada até o momento é que quanto maior for o tempo e a distância, menor será a preferência pelo TAV em detrimento do avião. Segundo Miyoshi (2007), “os mercados são geralmente segmentados pela distância, com o trem de alta velocidade dominando acima de 350 km de distância e o avião dominando o transporte acima de 1.000 km”. Com relação ao tempo de viagem, o trem de alta velocidade tem se mostrado mais competitivo quando a viagem está entre 120 e 240 minutos.

Outras variáveis também são apontadas como importantes para essa participação de mercado, como conforto, tarifa, frequência e acessibilidade. Contudo, as que aparentam ser as mais importantes são: distância, tempo de viagem e custo da viagem (Nasch *et al* (2008); Pita *et al* (2006); Eichinger & Knorr (2004); William & Miyoshi (2006); Soares (2005); IATA (2003); Gleave (2006); González-Savignat (2003), entre outros). Essas variáveis também podem ser confirmadas pela pesquisa feita por Capon *et al.* (2003), conforme apresentado na figura 2:

Figura 2 – Atributos considerados na escolha entre o modo aéreo e o ferroviário de alta velocidade



Fonte: Rail vs air transport for medium range trips (Capon *et al.* 2003, p8)

Ainda de acordo com a figura 2, é possível observar que, no caso europeu, o custo da passagem é tão importante quanto o tempo de viagem. Entretanto, além desses dois principais, há outros aspectos, como frequência, acessibilidade, conforto, distância, número de transferências, impacto ambiental, confiabilidade, atrasos e hora de decolagens.

Trabalhando com o atributo tempo de viagem no caso brasileiro, quando for considerado o tempo gasto em uma viagem de ponte aérea, devem ser acrescentados ao tempo de voo (45 minutos), o tempo de táxi para decolagem e pouso (média de 15 minutos), apresentação no aeroporto (mínimo de 30 minutos antes da decolagem) e tempo de desembarque (20 minutos sem bagagem após o avião ser acoplado na ponte de desembarque, o que é possível para passageiros que não despacham bagagens). O que resultaria, de forma otimizada, em um tempo total de 110 minutos.

Se forem utilizados os mesmos critérios para o TAV, será possível agregar ao tempo de viagem de 93 minutos, o tempo de embarque, que neste caso não necessita ser longo, já que é possível embarcar por múltiplas portas em terminais mais simples e mais ágeis. O que possibilitaria o usuário embarcar, com no mínimo 10 minutos de antecedência da hora da partida e mais 10 minutos para o desembarque (caso não haja um forte esquema de segurança), totalizando, também de uma forma otimizada, 113 minutos de viagem, ou seja, praticamente o mesmo tempo de uma viagem por avião na ponte aérea.

Assim, diante dessa realidade, pode-se antever que o caso brasileiro não será diferente dos demais. E é possível esperar um impacto pela futura ligação de trem de alta velocidade no transporte (tanto no aéreo como no rodoviário<sup>3</sup>) entre as duas maiores capitais do país. A partir dessa hipótese, o trabalho focará na tentativa de mensurar esse impacto no transporte aéreo.

---

<sup>3</sup> No caso brasileiro, o foco será especialmente no aéreo, contudo cabe, em futuros estudos, realizar uma análise geral nos possíveis impactos no sistema de transporte como um todo.

## **Capítulo 2: O trem de alta velocidade e a competição com o transporte aéreo**

A concorrência entre o modo de transporte aéreo e o ferroviário não é nova. Se inicia quando o avião passa a ser utilizado como meio de transporte comercial para passageiros. Anterior a esse fato, o trem reinava como o melhor meio de transporte, sendo o mais rápido e o mais seguro, principalmente quando a viagem era de longa distância. Desde seu surgimento, em 1804 na Inglaterra, até a entrada do avião como meio de transporte, o trem era a melhor e mais desejada maneira de viajar. Expandiu-se por todo o globo, principalmente pela capacidade de percorrer longas distâncias de maneira veloz.

Conforme afirma Junqueira (1979, p.8), “o principal responsável por esse crescimento acelerado foi a velocidade de viagem”, que fez o deslocamento entre as costas leste e oeste do continente americano passar de um tempo médio de cinco a seis meses de caravana, ou cerca de três meses em um veleiro, para o tempo total de seis dias por ferrovia. O transporte ferroviário foi uma verdadeira revolução nos meios de transportes até o surgimento do transporte aéreo que, por sua vez, possibilitou ao viajante percorrer a mesma distância em um tempo médio de trezentos minutos de vôo.

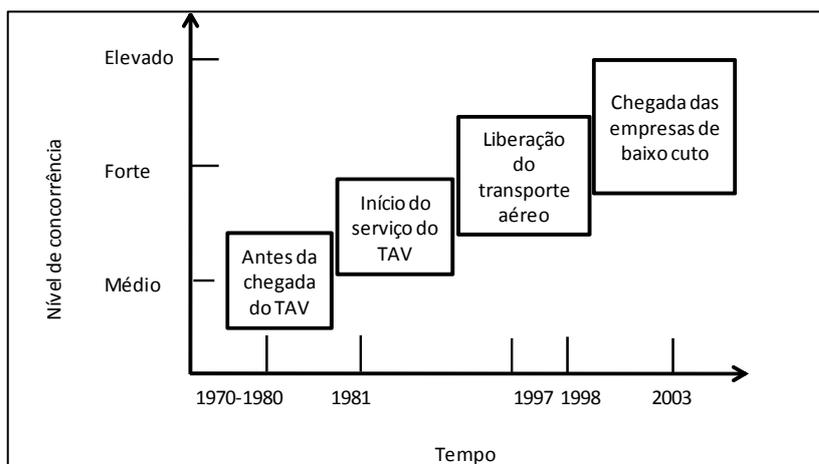
A hegemonia do transporte aéreo, para quem desejava fazer uma viagem em alta velocidade, permaneceu inalterada até 1958, quando no Japão foi inaugurada a primeira linha de um Trem de alta velocidade, a Tokaido-Shinkansen, ligando a cidade de Tóquio à Osaka. Com 515 km de extensão, o trem iniciou sua operação comercial em 1964, com uma velocidade média de 170 Km/h, mas podendo alcançar o máximo de 210 km/h. Segundo Lacerda (2008, p.63), “hoje, essa linha, com 16 estações, é a de maior densidade de tráfego no mundo. A sua área de influência inclui a maior metrópole global, Tóquio, com 32 milhões de habitante, e as regiões metropolitanas de Nagoya e Osaka, que somam 22 milhões de habitantes”.

A partir de então, muito se investiu na tecnologia do transporte ferroviário de alta velocidade (TAV). Os atuais trens podem alçar velocidades de até 500 km/h, caso dos trens de levitação magnética ou MAGLEV. Essa revolução na velocidade dos trens, além de conforto, segurança e pontualidade, fizeram o modal ferroviário retornar ao seu lugar de destaque, como um meio de transporte rápido.

Na outra ponta, o transporte aéreo também evoluiu. Com aeronaves mais seguras, mercados mais liberais e passagens mais acessíveis (principalmente pela influência das empresas de baixo custo-baixo preço, ou *low cost-low fare* – LCC), o modo aéreo passou a ser um meio de transporte mais presente para muitos.

Pita *et al* (2006, p.7) apresenta um quadro temporal que destaca alguns pontos importantes na competição entre os dois meios de transporte. Segundo o autor, a cronologia dos fatos ocorre a partir da entrada, no mercado de transporte de passageiro, do ferroviário de alta velocidade, tornando o transporte ferroviário mais competitivo. Sequencialmente, a política de liberação do transporte aéreo<sup>4</sup> possibilitou o surgimento das empresas de baixo custo e baixa tarifa, possibilitando o transporte aéreo a ser mais acessível, e aumentando o nível de competição entre os dois modos de transportes, conforme a figura 3 abaixo.

Figura 3 - Evolução temporal da competição dos transportes aéreo e ferroviário de alta velocidade na Europa



Fonte: Pita (2004)

Esse é o cenário que se encontra hoje: o trem passou a ser uma opção para meios de

---

<sup>4</sup> A política de liberação do transporte aéreo tem como objetivo a maior flexibilização das regras que coordenam esse mercado. Como uma maior, ou até a extinção, das bandas tarifárias; maior liberdade nos acordos de transportes entre países, entre outras. Essa completa revisão das regras que vigiam o meio aéreo de transporte seguiu os caminhos da política de globalização da economia mundial, servindo, entre outras coisas, como um importante instrumento dessa época, possibilitando uma maior circulação de pessoas e mercadorias pelo mundo.

transporte de alta velocidade, além do transporte aéreo. Nos países onde os dois meios de transporte coexistem, a situação é conflituosa e, em alguns casos complementares, como será visto mais a frente.

Nos países onde essa realidade já existe (países do continente europeu e asiático), a coexistência provoca um delicado relacionamento, que pode variar da competição para a cooperação. O Japão foi o país pioneiro a se deparar com essa realidade em 1964, que tem atualmente no mesmo grupo França, Itália, Alemanha, Bélgica, Inglaterra, Coreia do Sul, Taiwan e mais recentemente a China. Além desses países já terem expandido suas linhas atuais, também existem países com projetos de implementação de suas linhas de alta velocidade sobre trilhos, como é o caso da Argentina, EUA, Portugal e o Brasil (Lacerda, 2008, p.67).

Alguns dos resultados dessa relação já podem ser encontrados nesses países, como é o caso da ligação ferroviária feita pela empresa Thalys, que explora a linha entre as cidades de Paris e Bruxelas. Nesse par de cidades já não existem mais serviços aéreos regulares, só sendo possível se transportar com velocidade pelo TAV. Outro exemplo é a ligação ferroviária feita pela empresa Eurostar que, em 2006, dominava sessenta e cinco por cento do mercado de passageiros, que foram transportados entre as cidades de Londres e Paris, fazendo com que empresas aéreas como a Air France e a British Airways reduzissem significativamente o número de vôos entre as duas cidades (Ascend, 2007).

No Japão, essa disputa também é bastante acirrada, principalmente, na cidade de Tóquio, onde está concentrada a maior parte dos vôos e das ligações ferroviárias. Mais de trinta por cento das rotas domésticas, a partir do Aeroporto Internacional de Tokyo (Haneda), enfrentam competição direta com a rede de trem de alta velocidade (Miyoshi e William, 2007).

Conforme será visto mais a frente, essa disputa tem alguns limitadores, como por exemplo, a distância. Segundo os recentes estudos feitos sobre a competitividade entre os dois modos de transporte (Soares, 2005; Junqueira, 1979; Commission for Integrated Transport, UK, 2004; IATA, 2003; González-Savignat, 2003; López-Pita & Robusté, 2005, entre outros) o TAV leva vantagem quando a distância em um percurso porta-a-porta chega até 800 km. Acima desse percurso, o transporte aéreo passaria a ter vantagens sobre o TAV. Outros

fatores também devem ser levados em conta, além da distância, como é o caso do preço da tarifa e a acessibilidade ao local de embarque e desembarque do transporte.

É importante observar que, onde o TAV foi implementado, já existia a ligação aérea e um mercado de transporte suficientemente denso para que o alto investimento fosse compensado por uma alta utilização. Assim, ele surge como complemento, ou alternativa ao transporte aéreo, e não como um competidor de fato. Em alguns casos extremos, como o já citado acima (Paris-Bruxelas), o sistema de ferrovia de alta velocidade ofereceu benefícios suficientes ao passageiro, que foram capazes de retirá-los do aéreo e torná-lo inviável economicamente, obrigando o encerramento das ligações aéreas entre essas duas capitais.

Mas como já foi dito, esse foi um caso extremo, pois, o caso mais comum, é que os dois continuem operando no mesmo espaço e, em muitos casos, até são feitos acordos de integração intermodal. O que ocorre com a empresa aérea Lufthansa e com as empresas ferroviárias que operam no aeroporto de Frankfurt na Alemanha (Iata's Atcs Air/Rail Intermodality Study, 2003, P.13). No caso brasileiro, a implementação do chamado trem-bala deverá impactar diretamente na ligação aérea mais conhecida no país, a ponte aérea Rio de Janeiro-São Paulo.

Para um maior entendimento de como esses dois modos de transporte se relacionam entre si, devem ser conhecidas um pouco melhor às características de cada um deles, para que depois sejam analisadas as relações de integração e principalmente de competição entre eles, que é foco deste trabalho.

## 2.1 Transporte aéreo

Desde 1906, quando Santos Dumont<sup>5</sup> conseguiu voar pela primeira vez, passando pela sua utilização como arma de guerra, em 1914, na Primeira Guerra Mundial até os dias de hoje, o transporte aéreo evoluiu de tal forma que passou rapidamente de um sonho a uma grande realidade.

Assim como todo o sistema de transporte, o transporte aéreo também é composto por vias, veículo e usuário. Essa estrutura básica é formada pelas aerovias como vias, os aviões

---

<sup>5</sup> Ou os irmãos Wright, como preferem os americanos.

como veículos e seus terminais são os aeródromos. Caracteriza-se por ser um meio de transporte rápido, seguro e de confiabilidade. O transporte aéreo, para fins comerciais, pode ser dividido basicamente em dois segmentos distintos: o transporte de passageiros e o transporte de carga. Esses por sua vez se dividem internamente em outros segmentos, como será visto abaixo.

➤ Transporte aéreo de carga

A principal característica do transporte aéreo de cargas é sua velocidade, sua segurança e o seu alcance territorial (distância), caracterizando a demanda por esse meio de transporte como sendo aquela que atribui um alto valor em relação ao tempo e à segurança. Historicamente, o transporte de carga aérea vem sendo reconhecido por transportar produtos de alto valor agregado, perecíveis e motivados por emergência, além das cargas do correio.

Os produtos classificados como motivados por urgência são produtos que “precisam de velocidade, viabilidade e embarque imediato. Sendo que esses tipos de serviço normalmente encarecem o custo do transporte, caracterizando esse segmento como inelástico, ou seja, menos sensível às tarifas” (Burman, 1999, p.87). Como exemplo, podem-se citar os medicamentos e as peças de reposição industrial.

Produtos perecíveis são aqueles que só são úteis ou “permanecem em bom estado para consumo durante um período limitado de tempo, necessitando para isso de infra-estrutura adequada” (Burman, 1999, p.87). Com relação a esse tipo de infra-estrutura, existe a necessidade de armazenamento adequado antes e durante o transporte. Esse é o caso de alguns tipos de alimentos (como frutas), flores e outros. Também são perecíveis, mas não precisam de armazenamento refrigerado, produtos como jornais e revistas.

O terceiro tipo de produtos transportados por avião são os produtos que pertencem ao sistema *just in time*. Esse tipo de negócio foi impulsionado pelos avanços da globalização econômica mundial que, ao reduzir (ou em até certos casos derrubar) as fronteiras comerciais do mundo, possibilitou a distribuição da produção em várias partes do globo. Tem como base a concepção de uma logística em larga escala que se baseia não em entregar apenas no menor tempo possível, mas no tempo certo. Esse processo permite um rápido escoamento da produção, o que reduz o custo e o tempo de armazenamento dos produtos. Para esse tipo de

necessidade, o transporte aéreo se torna uma importante ferramenta, já que é caracterizado pela sua velocidade e confiabilidade. Pode-se citar neste caso a indústria automobilística e de informática, como exemplos desse tipo de usuário.

Os aviões podem ser feitos exclusivamente para o transporte de cargas, como transformados para tal função, ou ainda, ser metade passageiro e metade carga. Em termos de aeroportos operados, o transporte de carga pode dividir espaço com os de passageiros, assim como ter aeroportos exclusivos especializados no manuseio e no armazenamento e no escoamento da carga, com alfândegas especializadas e uma boa conectividade com outros meios de transportes.

➤ Transporte aéreo de passageiros

O transporte aéreo caracteriza-se por ser um transporte rápido e seguro. Embora ainda não seja acessível para a maior parte da população mundial, ele vem se tornando ao longo do tempo cada vez mais utilizado como meio de transporte regular. Com a produção de aeronaves em escala industrial, que são cada vez maiores em termos de capacidade, além de mais econômicas e seguras, a oferta de vôos e de lugares nos aviões passou a ser cada vez maior. O que ajudou a baratear o custo da operação e a aumentar a confiabilidade no sistema, trazendo mais passageiros para esse meio de transporte.

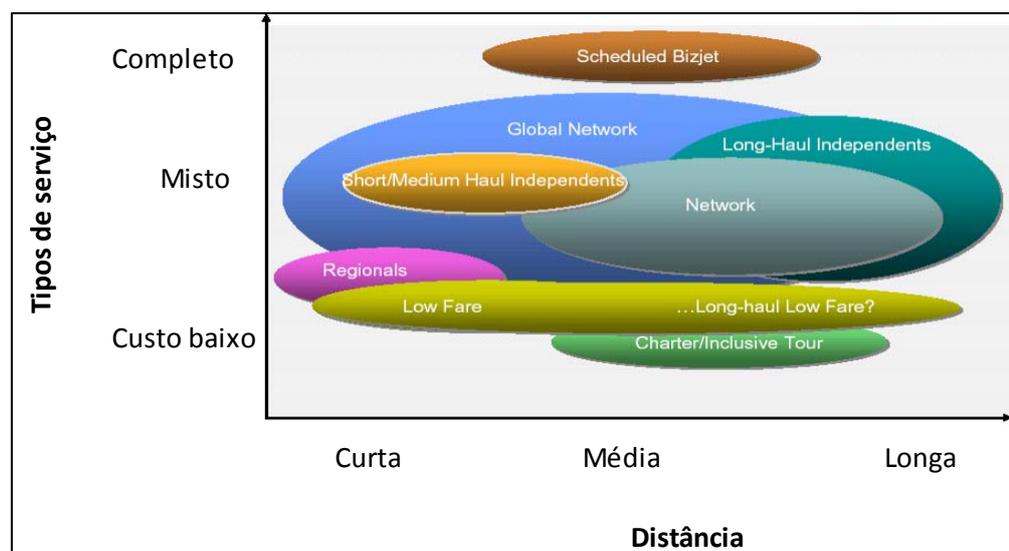
Historicamente, no ano de 1970, o transporte aéreo tinha características operacionais muito semelhantes em todo o mundo, não havia muita diferenciação no modelo de operação entre as empresas aéreas, existindo poucas variações entre elas. Essas variações dependiam basicamente do tamanho de cada empresa e de seu local de operação e de suas rotas, mas de uma foram geral apresentavam o mesmo modelo de negócio, focado em um alto padrão de serviço, atendendo o mesmo segmento, com um histórico de baixa rentabilidade, custo elevado e tarifas altas. Apesar de algumas variações pontuais, o mercado se mantinha com poucas mudanças significativas.

Foi então que, a partir de 1971, nos EUA, surgiu uma empresa que se diferenciava das demais por ter uma nova estratégia operacional que revolucionou o mercado de transporte aéreo de passageiro. Emboaba (2003, p.3) adverte que “(...) em particular, a Southwest Airlines, empresa de transporte aéreo americana, que começou a operar em 1971, é apontada

como sendo uma organização que criou e implementou um sistema de atividades extremamente eficaz”. Esse novo modelo de operação ficou conhecido como *Low Cost – Low Fare*, ou *Low frills* (LCC) e é considerado por muitos autores como um marco no transporte aéreo de passageiros no mundo (Doganis, Azevedo e Mason). O novo modelo trazia no seu conceito de administração e operação, diferenças significativas se comparadas aos padrões adotados pelas tradicionais, conhecidas como *Full Service Carrier* (FSC) ou *Full Service Airlines* (FSA).

Após esse marco, muitas variações entre as empresas aéreas foram surgindo, sendo que atualmente existem vários padrões operacionais e de serviços entre elas. A fabricante de aviões Boeing criou um gráfico comparativo dos principais tipos de empresas hoje existentes (figura 4). Nele é possível visualizar algumas características e diferenças entre os modelos de empresas aéreas

Figura 4 – Modelos de empresas no transporte aéreo



Fonte: Boeing Airline Planning Seminar (2006).

Pode-se, a partir desse diagrama, classificar as empresas por dois tipos básicos, as *Low Cost Carrier* (LCC) e *Full Service* (FSC). Alguns aspectos podem ser observados: 1) a predominância das LCC em efetuar vôos de curta e média distância, e 2) as redes globais de transporte aéreo estão enquadradas nas categorias de FSC, assim como empresas de Charter são caracteristicamente *Low Cost*. Na tabela 1 é apresentado um quadro comparativo entre

alguns aspectos em comum entre os dois modelos.

Existem ainda outras classificações para os tipos de empresas aéreas, baseadas em outros aspectos, como a feita por Radnoti (2002, p.5-9), em que se utiliza o tamanho da empresas e de suas receitas financeiras para classificá-las no mercado americano. Segundo o autor, existem as *Major Air Carriers* (empresas aéreas principais). Seriam doze empresas servindo cidades grandes com grandes volumes de tráfego e aeronaves de grande porte, com um volume de receita de um bilhão de dólares por ano, as *Nationals* (nacionais), que somariam trinta e uma empresas com receita entre cem milhões e um bilhão de dólares, e as *Regional Airlines* (empresas regionais), tendo algo em torno de quinhentas aeronaves regionais de pequeno porte voando pelos EUA. O autor chama a atenção para o fato de existirem algumas dessas regionais que conseguem obter uma receita de mais de cem milhões de dólares por ano, mas a grande parte tem rendimentos na faixa entre dez milhões e cem milhões de dólares por ano. O autor ainda cita outras como parte de uma aviação geral ou *General Aviation*, incluindo táxis aéreos, jatos particulares, dentre outros.

Tabela 1 – Comparativo de aspectos relevantes entre os modelos de empresas de transporte aéreo de passageiros

<b>Empresa de Baixo Custo</b>	<b>Empresas Tradicionais</b>
Frota padronizada	Frota diversificada
Preferência pela operação em rotas curtas	Preferência pela operação de vôos de longo alcance
Serviço de bordo inexistente ou limitado	Serviço de bordo completo
Operação em aeroportos secundários	Operação em aeroportos principais
Prioridade pela venda direta através da Internet ou <i>call Center</i>	Vendas por lojas, grandes operadoras e por GDS

Alta utilização de suas aeronaves	Baixa utilização de suas aeronaves
Operação isolada, com pouco ou nenhum acordo operacional	Operação em Alianças e outros acordos operacionais
Número reduzido de tripulantes a bordo	Número elevado de tripulantes a bordo
Aeronave configurada em uma classe	Aeronave configurada com mais de uma classe
Sem programa de milhagem	Com programa de milhagem
Pouco tempo de permanência da aeronave no solo ou baixo <i>turnaround</i>	Tempo elevado de permanência da aeronave no solo
Vôos diretos e com pouca conexão	Malha aérea em rede, com conexões e alguns <i>hubs</i> principais.
Foco no preço	Foco no serviço

Fontes: Doganis, Oliveira e Huse, Azevedo, Mason e Barrett.

No Brasil, uma das possíveis conseqüências conhecidas pelo aumento da utilização do transporte aéreo foi um colapso no sistema de controle de tráfego aéreo, o que ocasionou um evento que ficou popularmente conhecido como “caos aéreo” ou “apagão aéreo”. De uma forma geral, o rápido crescimento da demanda (redução do preço médio da tarifa aérea), o aumento da capacidade de oferta das aeronaves (novas gerações de aeronaves) e o aumento do número de aviões em circulação, resultaram em criações de gargalos nos aeroportos e nos sistemas de controle do tráfego aéreo. Como resultado desse quadro, o transporte aéreo perdeu um dos seus principais atributos: a rapidez, o conforto e confiabilidade, trazendo um desgaste à sua imagem perante seus usuários. Os constantes atrasos nos vôos fizeram o tempo total de uma viagem (tempo contado a partir da saída do avião do solo até o seu retorno ao solo) e o tempo de espera nos terminais aeroportuários ser, substancialmente, aumentados.

## 2.2 Transporte ferroviário

O início do transporte ferroviário data de 1804, na Inglaterra, quando o primeiro trem percorreu um trecho de 15 km a uma velocidade de 4 km/h, movido a vapor. A partir de então, houve uma evolução constante nesse meio de transporte, conforme afirma Junqueira “em menos de meio século, por volta de 1849, trens europeus já desenvolviam velocidades de 120 km/h. Quarenta anos mais tarde, uma locomotiva americana atingia a velocidade de 160 km/h” (1979, p.8). Acompanhando os avanços tecnológicos, o sistema ferroviário de transporte foi se renovando e se espalhando pelo mundo, passando do vapor à eletricidade e chegando ao sistema de levitação magnética (MAGLEV), que pode alcançar a velocidade máxima de 500 km/h.

O transporte ferroviário é composto por vias permanentes (as ferrovias), veículos formados por locomotivas e vagões (trens), seus terminais são pátios, armazéns e ferroviárias, e são basicamente divididos em transporte de carga e de passageiros.

Nessa modalidade, o transporte de carga é caracterizado por ser composto basicamente de carga a granel (com baixo valor agregado), ou carga específica, para longas distâncias (carga de transferência) e para médias e grandes demandas. Seu custo operacional é baixo, contudo, sua construção demanda um grande investimento.

O uso do transporte ferroviário para passageiros pode ser realizado por trens convencionais e pelo trem de alta velocidade. Em virtude do foco específico deste trabalho, será abordado mais adiante, de forma detalhada, o trem de alta velocidade (TAV).

### ➤ Trem de alta velocidade – TAV

O primeiro TAV foi inaugurado em 1958, no Japão, e sua entrada em operação comercial foi feita em 1964, na linha Tokaido-Shinkansen, ligando a cidade de Tóquio à Osaka. Com 515 km de extensão, o trem iniciou sua operação comercial em 1964, tendo uma velocidade média de 170 km/h (chegando até ao máximo de 210 km/h), no tempo de cento e noventa minutos. Segundo Soares, no primeiro ano de operação foram transportados trinta e um milhões de passageiros (2005).

A geração da alta velocidade sobre trilhos pode ser obtida através da capacitação das vias e do veículo. Assim, tecnicamente, o TAV pode ser dividido em três tipos de tecnologias, dois pelo sistema roda-trilho e um pelo sistema de levitação magnética. Pelo sistema roda-trilho, a alta velocidade é obtida pela adaptação de um sistema tradicional para uma tecnologia de alta velocidade. Ou pela construção de uma nova ferrovia já nos padrões de alta velocidade.

O outro modo de se obter altas velocidades no sistema roda-trilho é pela utilização dos trens chamados de *tilting trains*, ou trens *tilting*, que são os trens inclinadores, ou pendulares. Segundo Junqueira, esses trens foram idealizados pelos ingleses que, “devido à alta densidade da sua malha ferroviária e às boas características das vias permanentes”, procuraram “atuar no material rodante e não na via permanente” <sup>6</sup> (1979, p.10). Quando lançados, os trens pendulares eram conhecidos como *Advanced Passenger Train* – ATP e foram utilizados nas ligações de maior tráfego na Inglaterra, como Londres-Manchester e Londres-Newcastle (figura 5). Hoje esse tipo de trem pode operar nas ferrovias adaptadas, possuindo um sistema de inclinação nas curvas que permite alcançar a velocidade de 220 km/h, ou operar em ferrovias construídas especialmente para o TAV, podendo alcançar a velocidade de até 350 km/h.

O outro modo de se ter alta velocidade sobre trilhos é pelo trem de levitação magnética, ou MAGLEV, que exige que via e veículo sejam construídos exclusivamente para isso. Atualmente somente uma linha está em operação comercial, que é a linha que liga Xangai ao Aeroporto Internacional de Pudong, com 30 km de extensão. Sua velocidade máxima pode alcançar até 500 km/h.

---

<sup>6</sup> Vale lembrar que foram os ingleses que construíram as primeiras ferrovias no mundo, sendo os inventores do sistema ferroviário como meio de transporte, conforme já citado no início deste capítulo.

Figura 5 – Trem do tipo pendulares na Inglaterra



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Ainda não existe uma definição padronizada internacionalmente que defina o que é um TAV, no entanto, é possível encontrar uma definição regional feita pela União Européia que define o transporte em ferrovias de alta velocidade como tendo infra-estrutura e trens construídos para operações superiores a 250 km/h (ou que trafeguem em ferrovias ou trens adaptados a uma velocidade média de 200 km/h). Lacerda define o TAV como sendo “os trens a velocidades superiores a 250 km/h são considerados de alta velocidade. Assim como as primeiras ferrovias, eles modificam as relações entre tempo e espaço” (2008, p.62).

Embora o transporte ferroviário não seja algo novo, pode-se dizer que, quando ele é feito por um TAV, tem-se um novo conceito sobre transporte. “A ferrovia de alta velocidade é um novo modo de transporte. Embora tenha muito em comum com o transporte ferroviário convencional, o TAV é efetivamente um novo modo de transporte. Não só pelas grandes diferenças técnicas da infra-estrutura e do material-rodante, mas também pelo posicionamento no mercado” (Soares 2005, p.24).

Outros pesquisadores também concordam com Soares quando afirmam que o TAV é um novo meio de transporte (Pita *et al.* (2006) e Addler *et al.* (2008)) entre outros. Ou ainda, conforme Lacerda:

Cidades afastadas tornam-se bairros da capital, e grandes transformações acontecem no uso e no valor do solo nas áreas beneficiadas pela nova tecnologia. O transporte ferroviário é mais confortável e conveniente do que o transporte aéreo. Os passageiros podem utilizar seus telefones celulares e computadores portáteis em todo o trajeto e fazer refeições,

sentados à mesa de um vagão-restaurante. As frequências são menos sujeitas aos humores do tempo do que a aviação. A operação de embarque e desembarque em trens é mais simples e rápida do que em aviões (2008, p.62).

Assim, tem-se uma situação nova no mercado de transporte, com a introdução de um novo modelo oriundo da velha máquina a vapor, que apresenta qualidades relativas à velocidade, conforto, segurança e com um menor consumo de combustível do que seu concorrente mais forte, o transporte aéreo.

Esse novo modelo de transporte sobre trilhos vem evoluindo e se adaptando às necessidades e características da demanda local. Esse fato pode ser observado se for analisado o caso europeu, que apresenta uma grande malha ferroviária de TAV em circulação, com aproximadamente cinco mil quilômetros de extensão<sup>7</sup> e ainda tem projetos para uma maior expansão e integração, conforme pode ser constatado na figura 6.

Uma prova disso foi dada em julho de 2007, quando foi criada a Eurotrain, uma aliança entre empresas de trens na Europa que oferece uma extensa rede de ligação por trem entre diversas cidades e países desse continente (figura 7). Seus objetivos são bastante claros, o de tirar cinco por cento do mercado das companhias aéreas e atrair vinte e cinco milhões de passageiros em 2010. Formada pelas nove maiores empresas de trens de alta velocidade da Europa, a aliança deverá integrar os sistemas de reservas das empresas para competir com companhias aéreas nas rotas regulares de distâncias curtas, de até duzentos e quarenta minutos, nas viagens corporativas, ou até trezentos e sessenta minutos de viagens de lazer (Cf. [www.eurotrain.com](http://www.eurotrain.com)).

Entre os argumentos da Eurotrain utilizados para convencer o passageiro a trocar o avião pelo trem, estão questões como o meio ambiente e a emissão de CO<sub>2</sub> (sendo dez vezes inferior nas viagens de trens na comparação com as aéreas), viagens mais confortáveis, com maior pontualidade e regularidade, assentos e áreas mais espaçosas, estresse menor nas estações ferroviárias que nos aeroportos, preços competitivos, concorrendo, inclusive, com as empresas *Low Cost - Low Fare*.

Além da Europa, o Japão também se destaca no transporte de alta velocidade por trens,

---

<sup>7</sup> Contra três mil na Ásia (Lacerda, 2008).

sendo o pioneiro nessa tecnologia. Hoje existem as linhas de alta velocidade que ligam Tokyo-Osaka, Osaka-Hakata, Omiya-Morioka, Omiya-Niigata, Tokyo-Omiya, Fukushima-Shinjo e Morioka-Nagano, com distâncias que vão de 31 km até 554 km e velocidades que variam de 110 km/h a 300 km/h.

Na Coréia, o TAV foi inaugurado em 2004, com a linha Seoul-Bulsan, com 410 km de extensão e um trem de velocidade máxima de 300 km/h, tendo uma capacidade de transporte de quinhentos e vinte e mil passageiros por dia.

Dentre os pontos positivos para a criação de uma linha de alta velocidade, pode-se destacar o menor tempo de viagem entre distâncias relativamente pequenas, maior conforto, comodidade e externalidades positivas, como redução de congestionamentos e de acidentes, valorização de terrenos, economia de aglomeração, menor emissão de CO2 e poluentes, redução dos congestionamentos em aeroportos e maior segurança em relação aos outros meios de transporte.

**Figura 6 – Mapa de ligações do TAV até 2020.**



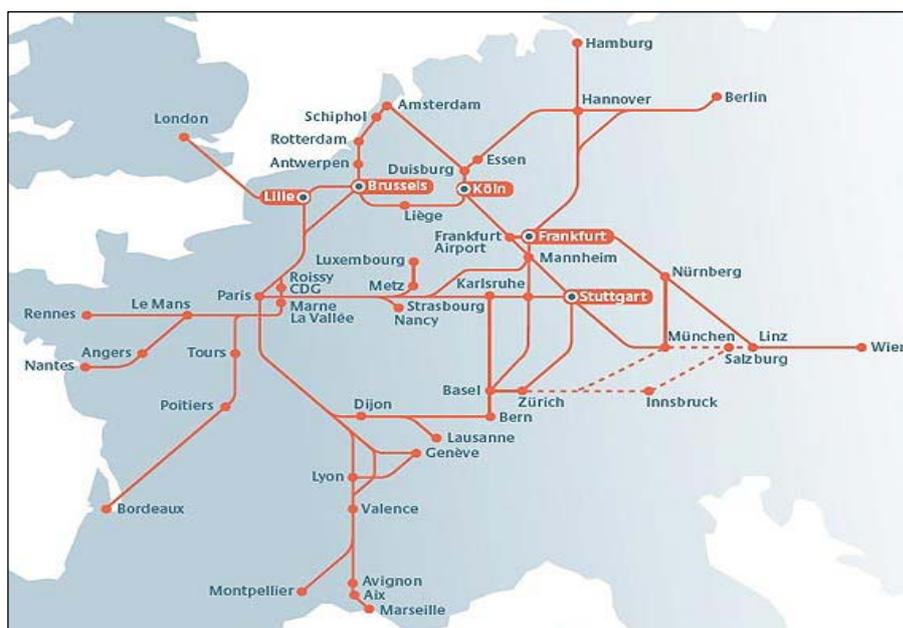
Fonte: IATA – Air-Rail Intermodality Study (2003).

Por outro lado, os trens de alta velocidade não devem ser pensados como solução de transporte para todos os lugares. Lacerda ressalta que para um país implementar um TAV:

Certos aspectos econômicos, demográficos e geográficos condicionam fortemente a factibilidade da alta velocidade ferroviária. Os trens-bala atualmente em operação estão concentrados em países de maior renda *per capita*, porque essa modalidade de transporte em altos custos de implantação e suas tarifas é cara. O público-alvo principal são usuários com níveis de renda média ou alta e pessoas que viajam por motivo de negócios ou trabalho (2008 p.62).

Essa afirmação pode ser confirmada na tabela 2, na qual é possível constatar que os países que pertencem ao clube dos que detêm TAV têm algumas características semelhantes, como poder de consumo alto, um elevado PIB, alta concentração de habitantes por km<sup>2</sup> e com uma pequena área territorial. Até agora, a única exceção é a China, já que seu PIB *per capita* é baixo, fruto do grande número de habitantes, e uma extensa área territorial.

Figura 7 – Rede de ligações da Eurotrain



Fonte: [www.eurotrain.com](http://www.eurotrain.com).

Ao comparar esses países com o Brasil, constata-se que existem poucas semelhanças entre eles e isso se acentua ainda mais quando são comparados indicadores como o PIB *per capita* e a densidade demográfica. Por exemplo, o país que mais tem quilômetros de trilhos de alta velocidade construídos é o Japão. Em 2007, detinha dois mil e trezentos quilômetros, e

apresentava um PIB *per capita* de trinta e cinco mil dólares, com uma densidade demográfica de 338 hab/Km<sup>2</sup> contra um PIB do Brasil de cinco mil e quinhentos dólares e uma densidade demográfica de 22 hab/Km<sup>2</sup>.

Por isso, dificilmente seria viável a construção de uma grande malha ferroviária de trens de alta velocidade para o país, pois seria pouco provável haver demanda suficiente para dar sustentabilidade à operação. Sabe-se que o Brasil é conhecidamente um país de vazios demográficos e de grande concentração de riqueza, por outro lado, essa característica possibilita o Brasil fazer ligações pontuais para atender a uma demanda específica, como é o caso do eixo Rio-São Paulo. Visto que as duas cidades juntas são responsáveis por quarenta e cinco por cento do PIB do país (dados de 2007, IBGE). No Brasil, os estudos de projetos mais desenvolvidos são os que ligariam Brasília-Goiânia, São Paulo-Curitiba e Campinas-São Paulo-Rio de Janeiro.

Algumas das experiências vistas até agora demonstram que a entrada do TAV em uma linha afeta os outros meios de transportes já existentes, seja através dos benefícios advindos da intermodalidade, ou pelo prejuízo oriundo da direta competitividade entre eles, principalmente para o modo aéreo.

Tabela 2: Quadro comparativo entre países que utilizam o TAV e o Brasil

	População (em milhões)	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> .)	PIB Per Capita (em US\$)	Km de trilhos TAV	PIB milhões US\$	Área Total km <sup>2</sup>
Correia do Sul	48	481	18.164	345	872.789	99.016
Japão	128	338	34.661	2.304	4.434.993	377.801
França	62	111	35.375	1.893	2.234.388	551.500
Alemanha	83	232	34.955	1.300	2.888.699	356.733
Inglaterra	61	248	39.207	113	2.372.504	244.100
Itália	59	195	31.440	562	1.848.001	301.268
Espanha	45	86	27.913	1.043	1.225.007	504.782
China	1.336	137	2.055	480	2.666.772	9.596.961
Bélgica	10	341	34.651	120	392.706	30.519
Brasil	194	22	5.640	0	1.068.000	8.514.876

Esse maior impacto ocorre onde a aceitação pelo trem de alta velocidade é maior, estando concentrada em mercados que atendem regiões com grandes concentrações populacionais e distantes entre si menos de 800 km. Acima dessa distância, o avião é mais rápido e ganha no tempo de viagem em relação ao TAV. Em uma distância menor, a

velocidade do trem em relação ao avião é compensada pela agilidade do embarque e do desembarque dos passageiros.

Em distância de até 300 km, sem congestionamentos, o carro tende a ser mais rápido, já que é um transporte capaz de conduzir o passageiro porta-a-porta. Assim, a distância desejável entre duas cidades, para que seja viável a implementação do TAV, deve ser no mínimo 300 km e de no máximo 800 km.

Por ser um transporte estruturalmente caro, que demanda grandes recursos para a sua construção, sua implementação, operação e manutenção devem estar vinculadas a ligações com forte demanda. Conforme afirma Soares “para que um país tenha o máximo de benefício do TAV, não basta que tenha metrópoles distantes dentro de uma faixa específica, mas que identifique grandes demandas entre elas” (2005, P.32). Ainda segundo a autora, a motivação pela construção de ferrovias de alta velocidade em muitos países não foi a diminuição do tempo de viagem, mas uma forma de aumentar a capacidade de transporte entre duas, que já apresentavam uma capacidade instalada perto de sua saturação.

Com relação aos custos de criação de uma linha de alta velocidade sobre trilhos, Lacerda ressalta que, “mesmo para economias mais ricas do mundo, a construção de uma ferrovia de alta velocidade representa um grande esforço financeiro” (2008, p.74). Como exemplo, o autor cita o caso da dívida adquirida pela rede ferroviária japonesa com a construção das primeiras linhas daquele país, que foram estimadas em US\$ 200 bilhões. Esse fardo foi tão significativo para a empresa que acelerou a sua reestruturação e a sua divisão na década de oitenta.

O autor separa em três os principais custos de construção de vias de alta velocidade: “aquisição de terrenos e planejamento da obra (incluindo estudos de viabilidade, projeto executivo, obtenção de vários tipos de licenças, entre elas, as ambientais); construção da infra-estrutura; e aquisição e montagem da superestrutura (trilhos, sistemas de sinalização e comunicação, isolamento das vias, alimentação elétrica, sistemas de segurança, estações e pátios)” (2008, p.74). Cabe lembrar que os custos de construção variam de acordo com as características dos terrenos (litologia, topografia e travessia de áreas urbanas), as condições de financiamento, a quantidade de estações e a execução da obra. “O mais caro de todos os projetos, o Túnel do Canal da Mancha, foi construído a um custo de £ 5,2 bilhões (US\$ 10,3

bilhões), ou quase US\$ 100 milhões por quilômetro” (2008, p.74).

Fazendo um levantamento dos custos por quilômetro construído das linhas de alta velocidade em operação, é possível verificar que eles variam entre US\$ 9 e US\$ 39 milhões. Sendo a média encontrada em torno de US\$ 18 milhões (figura 8), que considera só os custos de infra-estrutura, excluindo os custos de planejamento e aquisição de terrenos. Caso a ferrovia ligue duas cidades com desnível topográfico, que é o caso do percurso entre o Rio de Janeiro e São Paulo, deve-se esperar um acréscimo no custo para a construção de túneis e viadutos, que chega a ser até “quatro a seis vezes mais cara do que a construção em terrenos planos” (Lacerda, 2008 p.75).

Fora o custo de construção, deve ser ainda considerado o custo de manutenção da linha, que incluem os gastos com mão-de-obra, energia e de materiais. Além dos custos da aquisição dos trens, cujos preços variam entre € 17 milhões e €39 milhões por unidade. Os custos de manutenção de um trem são estimados em € 1 milhão por ano (ou € 2 por quilômetro, considerando-se que o trem percorra 500 mil km por ano) (Lacerda, 2008).

Figura 8: Custos por quilômetros construídos das linhas de alta velocidade

PAÍS	CUSTO
Espanha	9,3
França	13,4
Bélgica	16,1
Itália	16,8
Alemanha	18,7
Japão	25,6
Coréia do Sul	34,2
Taiwan	39,5

Fonte: Campos *et al.* (2006).

Resumidamente, pode-se constatar que o transporte por ferrovia de alta velocidade pode ser uma solução para ligações que estejam congestionadas e que tenham uma demanda por mobilidade reprimida em virtude dos gargalos encontrados nos outros meios de transportes, sendo um meio de transporte mais seguro e mais rápido, principalmente para distâncias curtas, confortável e de pouco impacto ambiental na sua operação. Embora exista um grande impacto ambiental para sua construção e principalmente na ocupação do solo em comparação com o avião.

Em todos os casos estudados, a iniciativa privada não conseguiu arcar com os custos de implementação do TAV e os Governos tiveram que utilizar o dinheiro público para concluir tais projetos. Lacerda exemplifica dois casos recentes em que os Governos de diferentes países tiveram que entrar com recursos da sociedade civil para garantir o fim dos projetos:

A Coréia do Sul estimava gastar US\$ 18 bilhões na implantação de sua linha de alta velocidade, mas esse valor foi suficiente apenas para construir um pouco mais da metade do trajeto inicialmente previsto. Os empecilhos encontrados durante a execução da obra levaram à sua reformulação e à redução de escopo. Em Taiwan, havia a intenção de realizar a maior concessão do mundo, mas o projeto foi inaugurado com o governo como importante acionista e garantidor dos capitais privados investidos (2008, p.68).

Ao se planejar a construção de uma linha de alta velocidade como alternativa ao transporte aéreo, também é importante que seja levado em consideração o custo total aplicado em um projeto dessa magnitude e a real necessidade de sua construção, pois como visto anteriormente, o custo de implementação e de manutenção das linhas de alta velocidade não é baixo, mesmos para os países mais ricos do mundo.

### 2.3 Relação entre o transporte aéreo e o ferroviário de alta velocidade

A relação entre o transporte aéreo de passageiros e o ferroviário de alta velocidade é ambígua, podendo algumas vezes ser complementar, tendo uma relação simbiótica em que a integração é capaz de gerar um aumento no número de passageiros transportados nos dois modos. Em outros casos, pode ser uma relação competitiva e predatória, quando existe a competição direta de um TAV com o transporte aéreo. No caso brasileiro, essa competição ainda não foi testemunhada, é possível encontrar uma densa malha de vôos que cobre todo o território nacional. Em contrapartida, o transporte ferroviário é segmentado em alguns trechos do país e basicamente voltado ao transporte de cargas, e ainda sem a experiência do TAV.

Abaixo serão analisados alguns exemplos para que possa ser verificado como a relação entre dois meios de transporte pode ser tão oposta. Primeiramente será analisada a relação da intermodalidade, quando existe um complemento entre os dois modos de transporte, para depois ser analisada a questão da competição entre eles.

➤ Transporte ferroviário e aéreo – Relação intermodal

Pela natureza do transporte aéreo, o ponto de contato entre os dois modos se dá no terminal aeroportuário e essa intermodalidade entre trens e aviões pode ser encontrada em vários aeroportos no mundo.

Ela pode ser planejada com o intuito de facilitar o acesso dos aeroportos aos centros urbanos e vice-versa, ou ainda para ligar dois aeroportos diferentes. No segundo caso, o TAV pode substituir o avião, o que acaba acarretando em uma redução nos aeroportos congestionados, que apresentam suas capacidades operacionais saturadas e não existem mais horários para pousos e decolagens (*slots*) disponíveis. Neste caso, as ligações pelo TAV servem como substitutas para as ligações aéreas domésticas,

Como exemplo, pode ser citado o caso da ligação por TAV entre a cidade de Marselha e o aeroporto internacional de Paris (Charles de Gaulle). Essa ligação acarretou em um significativo impacto na demanda por transporte aéreo nessa rota, mas não alterou a demanda por vôos internacionais da cidade de Marselha através do principal aeroporto de Paris. (IATA 2003, p.10). Isso pode ser um indicativo que os passageiros passaram a utilizar outro tipo de transporte para acessar o aeroporto Charles de Gaulle.

A intermodalidade permite, em muitos casos, que a acessibilidade entre o centro e o aeroporto seja rápida. Atualmente os terminais aéreos estão se localizando cada vez mais distantes dos centros urbanos. Isso se deve, entre outras coisas, ao crescente aumento da utilização do transporte aéreo. Os aeroportos passaram a necessitar de áreas cada vez maiores, tanto para comportar o aumento da capacidade nos terminais aeroportuários (pelo aumento da demanda dos passageiros), como pelo aumento dos pátios de manobras, das pistas de pouso e decolagem, além de toda a infraestrutura necessária para atender aeronaves com capacidades e tamanhos cada vez maiores e deslocamento dos aeroportos para fora dos grandes centros.

Todos esses fatores, em conjunto com o aumento populacional e a valorização do solo nos centros urbanos, fizeram com que os aeroportos maiores fossem deslocados dos centros urbanos em direção às regiões periféricas. Geralmente são os aeroportos mais modernos, que foram construídos com o objetivo de atender a vôos internacionais<sup>8</sup>. Permanecendo os mais

---

<sup>8</sup> No Brasil, tem-se o caso do Aeroporto de Guarulhos em São Paulo, do Aeroporto do Galeão no Rio de

antigos e muitas das vezes centrais no que tange à sua localização para os vôos domésticos ou internacionais regionais<sup>9</sup>.

Justamente por esse afastamento dos centros urbanos, muitos desses aeroportos necessitam de uma integração intermodal, de preferência com o transporte ferroviário, que é capaz de permitir uma rápida acessibilidade para os passageiros entre os centros urbanos e os aeroportos, da maneira mais “suave” possível. No entanto, para distâncias muito curtas, esse efeito pode não ser tão forte, já que o acesso para o aeroporto é dividido com outros meios de transportes, como o rodoviário, que, para distâncias curtas, pode ser tão eficiente quanto o trem de alta velocidade.

Ainda sobre esse tema, Alves destaca que os estudos envolvendo acesso terrestre a aeroportos em grandes centros urbanos é algo ainda recente (desde 1970). A autora defende que “a introdução de modos coletivos de transporte pretende oferecer aos passageiros uma opção rápida de acesso, diminuindo por sua vez os congestionamentos nas vias de acesso aos aeroportos” (2005, p.1). Ela ressalta que, em muitos casos, o privilégio dado ao transporte individual, afeta o acesso aos aeroportos de modo tal que podem até tornar a duração da parcela terrestre maior do que a parcela aérea, principalmente em viagens curtas.

No caso brasileiro, essa integração intermodal ainda não foi construída. Embora existam projetos adiantados de construções de ligações entre aeroportos e centros urbanos brasileiros. É o caso da ligação entre o Aeroporto de Guarulhos, em São Paulo, e a Estação da Luz, no centro da capital paulista. Além do projeto que prevê a ligação entre o centro de Belo Horizonte, em Minas Gerais, ao Aeroporto Internacional de Confins.

Na Europa e na Ásia, essa integração já é possível em vários aeroportos, onde as

---

Janeiro e do Aeroporto de Confins em Minas Gerais. Em outras cidades do mundo podem ser citados: o aeroporto Internacional de Frankfurt, o John F. Kennedy em Nova Iorque, o Charles de Gaulle em Paris, o de Heathrow em Londres, o de Ezeiza em Buenos Aires, entre outros.

<sup>10</sup> No Brasil, tem-se o caso do Aeroporto de Congonhas em São Paulo, do Santos Dumont no Rio de Janeiro, da Pampulha em Belo Horizonte. No mundo, o de Aeroparque em Buenos Aires e o de La Guardia em Nova Iorque.

estações ferroviárias encontram-se muitas das vezes em seus subsolos, não necessitando o passageiro deslocar-se para fora do aeroporto. Dele é possível chegar de forma rápida ao centro da cidade, assim como se deslocar para outras cidades próximas e até para outros países. Os anexos 1, 2 e 3 apresentam o modelo de acesso e conectividade entre os trens de alta velocidade e os terminais aeroportuários, nos aeroportos de Heathrow na Inglaterra, Frankfurt na Alemanha e o de Narita e Haneda no Japão, consecutivamente.

Além do fator distância e tempo de deslocamento, outros fatores que devem ser levados em consideração quando se analisa a intermodalidade é o tempo e a maneira que é feita a mudança de um modo de transporte para outro. Parte-se do princípio que, quanto menor for o impacto, ou a impedância, para o passageiro se transferir, mais atrativa será essa via de acesso e maior fluxo de passageiros essa integração terá, ou seja, a idéia principal é que essa conectividade traga o menor desconforto possível. Isso envolve, entre outras coisas, o sincronismo entre os horários e a transferência de um meio para o outro direto e sem filas, trazendo um rápido e confortável trânsito entre os modos.

Essa facilitação na troca de modais pode ser obtida de diversas maneiras, seja através da utilização de um bilhete único válido para os dois modos, o que já ocorre, por exemplo, no aeroporto de Frankfurt, onde é possível comprar uma passagem e fazer um único *check-in* no primeiro ponto de embarque, despachar a bagagem na estação ferroviária de origem e pegá-la somente no destino final do transporte aéreo. A bagagem segue direto do trem para o avião e vice-versa.

O exemplo da empresa aérea alemã Lufthansa talvez seja o mais avançado dessa relação intermodal. Sua associação com as empresas que operam o transporte ferroviário na Alemanha permite que a conexão entre os modos seja imediata, respeitando até, quando for o caso, a classe de serviço escolhida pelo passageiro, tanto para o seu vôo quanto para o trem, ou seja, caso o passageiro tenha comprado um bilhete de classe executiva para o avião, terá também direito de viajar na mesma classe no trem. Além disso, existe também um planejamento conjunto nos horários dos trens e aviões (possibilitando uma espera reduzida na troca entre modais), a venda de passagens feita no mesmo canal de distribuição de vendas

(GDS)<sup>10</sup> e até o acúmulo de pontos para programas de fidelização do passageiro.

Ainda sobre a interconectividade do aeroporto de Frankfurt, é possível seguir dele para destinos regionais e até internacionais de TAV. De seu subsolo é possível seguir para a Estação Central de Frankfurt, o que possibilita a conexão com linhas que seguem para as mais diversas partes da Europa. Ainda do aeroporto, é possível chegar direto às cidades de Cologne em cinquenta e sete minutos, de Bonn em quarenta minutos e de Stuttgart em setenta e três minutos, dentro da Alemanha.

A relação entre os dois meios de transportes é realmente ambígua. Um dos exemplos mais conhecidos de competição entre os dois é o caso da rota entre Paris e Bruxelas. Quando foi implementado o TAV entre as duas capitais, gradualmente, a ligação aérea deixou de existir e nos dias de hoje não há mais nenhum voo regular disponível entre as duas capitais.

O que parecia ser algo aparentemente prejudicial para a principal empresa aérea que operava nessa rota tornou-se, contrariamente, uma oportunidade para empresa Air France, que firmou uma parceria com a empresa ferroviária que opera nessa ligação, criando-se um acordo de *code-share*, ou compartilhamento de códigos, entre as duas. Para a empresa que opera o trem de alta velocidade foi possível oferecer seus serviços através de estrutura de vendas que tem uma empresa aérea como a Air France. E, para esta última, foi possível utilizar seus aviões e, principalmente, os seus horários de pouso e decolagem (ou *Slots*) do aeroporto de Charles de Gaulle para efetuar vôos para outras cidades, tendo a alimentação de seus vôos no aeroporto de Paris feita através de uma empresa ferroviária. Assim, é possível utilizar o canal de vendas das duas empresas para oferecer bilhetes compartilhados, em que são cobradas tarifas conjuntas para viagens por Paris ou Bruxelas por trem e por ar. (IATA, 2003 P.77).

Outros fatores também podem ser citados como resultado dessa integração. É o caso do potencial de redução dos congestionamentos nos aeroportos, nos quais o trem pode efetivamente substituir vôos domésticos de curta distância. Isso possibilita que esses horários e aviões que anteriormente estavam dedicados a vôos de curta duração sejam substituídos por outros de média e longa distância, o que permite a maior eficiência e qualidade no serviço

---

<sup>10</sup> Ou Global Distribution System – GDS, sistemas que interligam os agentes e empresas aéreas de todo o mundo e que são responsáveis em distribuir e informar os horários de vôos de empresas aéreas de todo mundo.

desses aeroportos.

A partir desses exemplos, é possível confirmar que além de competitivos entre si, o transporte ferroviário de alta velocidade e o aéreo também podem ser complementares. Contudo, para que isso aconteça, é necessária a junção de forças entre os operadores do serviço de trem e as empresas aéreas para que seja possível oferecer um serviço integrado, principalmente nas ligações de curta distância, onde o trem substitui o avião na alimentação dos vôos de longa distância, trazendo alternativas para os passageiros e redução dos congestionamentos nos aeroportos centrais.

➤ Transporte ferroviário de alta velocidade e o transporte aéreo – Relação competitiva

A relação competitiva entre o transporte ferroviário e o aéreo começou quando o transporte aéreo passou a ser utilizado como meio de transporte regular para passageiros. Esse cenário permaneceu inalterado até que foram introduzidos novos materiais e tecnologias no sistema trem-trilho, capaz de transformá-lo em um novo tipo de transporte mais econômico, moderno, seguro, confortável e rápido, com atributos suficientes para ser uma alternativa ou complemento ao transporte aéreo, principalmente para viagens de média distância.

Segundo Junqueira, “todo novo meio de transporte, para se tornar viável, e se afirmar como tal, tem que apresentar condições de eficiência – do ponto de vista técnico, econômico, político e social – superiores ou pelo menos iguais às das modalidades até então disponíveis” (1979, P.277). É possível constatar pelos estudos feitos por Soares (2005), Junqueira (1979), IATA (2003), Gleave (2006), entre outros, que, quanto maior for essa eficiência, mais impacto esse meio de transporte causará ao transporte aéreo, seu principal concorrente. Como citado anteriormente, o caso mais extremo dessa competitividade registrado até hoje foi a da ligação entre as cidades de Paris e Bruxelas, onde o transporte aéreo regular deixou de operar em detrimento ao TAV.

No caso brasileiro, a saturação do sistema de transporte aéreo trouxe problemas relacionados ao congestionamento de aeroportos e do espaço aéreo, possibilitando a ocorrência de atrasos, cancelamentos de vôos e uma resultante perda de confiabilidade no sistema.

Como conclusão dos relatórios Air and Rail Competition and Complimentarily – Final

Report (produzido pela IATA, 2006) e o Air/ Rail Intermodality Study – Final Report (desenvolvido por Gleave, 2003) sobre a competição entre os dois modos, os atributos que mais devem ser levados em conta para a escolha por um dos meios são fatores como: o tempo gasto para acessar o terminal aeroportuário em comparação ao terminal ferroviário (tempo esse importante para ser considerado para se obter o tempo total de viagem), preço entre os modos, distância a ser percorrida, tempo de viagem (tempo de saída do terminal à chegada ao outro de destino), conforto, pontualidade e frequência. A eficiência de cada um pode ser medida pela participação de mercado que cada modo possui em uma determinada ligação. Assim, quanto maior for a aceitação daquele modo, maior será sua participação perante os outros concorrentes.

No caso específico da competição entre o trem de alta velocidade e o avião, o tempo de viagem foi a variável mais importante para se explicar a preferência dos passageiros por um determinado modo e consecutivamente a divisão de mercado entre os modos. Na figura 9, é possível constatar como a questão do tempo é importante e como isso se reflete na preferência do passageiro. Neste caso, a análise incide mais especificamente em algumas ligações na Europa, que foram registradas durante os últimos anos.

Ainda sobre a figura 9, é possível constatar que quanto menor for o tempo de viagem do trem de alta velocidade, maior será sua participação de mercado em comparação ao avião. É importante verificar que para o mesmo par de cidades a divisão de mercado para o TAV varia para um percentual mais alto com a redução do tempo de viagem, em anos diferentes. Ou seja, quando existe alguma mudança no sistema ferroviário capaz de alterar o tempo de viagem, o modo ferroviário torna-se mais atraente. Essa redução do tempo de viagem pode ser dada pelo cancelamento de alguma parada intermediária no percurso, ou pela evolução tecnológica aplicada ao sistema capaz de fazer o TAV ganhar uma velocidade maior no trajeto e reduzir seu tempo de viagem.

Figura 9 – Divisão de Mercado em função do tempo de viagem do TAV



Fonte: Air and Rail Competition and Complementarily – Final Report (2006, P.2).

Como exemplo para essa variação, há o trecho Londres-Bruxelas (LON-BRU) que, em 2002, seu trem percorria o trajeto entre as duas cidades em quase cento e oitenta minutos e detinha aproximadamente quarenta por cento de participação. Em 2005, seu tempo de viagem foi reduzido para um tempo próximo de cento e vinte minutos, aumentando sua participação de mercado para sessenta por cento. Outro exemplo verificável é o caso do trecho Paris-Marselha (PAR-MRS) que, no ano 2000, com um tempo médio de viagem em torno de duzentos e setenta minutos, carregava um pouco mais de quarenta por cento dos passageiros dessa rota. Quando em 2004, seu tempo de viagem foi reduzido em torno de 90 minutos, passou a transportar quase setenta por cento do mercado.

Outra constatação sobre a relação entre o tempo de viagem e a participação de mercado do TAV pode ser confirmada ao se observar os trechos Frankfurt-Colônia (FRA-CGN) no ano de 2005 e Barcelona-Madri (MAD-BCN) no ano de 2002. Embora outros fatores de mercado, como o preço, o nível de serviço, a concorrência e outros devam ser analisados para se chegar a alguma conclusão mais elaborada, como a identificação da relação existente entre o tempo de viagem e a preferência do usuário por um dos modos. E de maneira oposta, quanto maior for o tempo de viagem, menor será sua aderência.

Soares (2005) e Junqueira (1979) ressaltam que a análise da divisão modal tem mostrado que a ferrovia domina o mercado quando o tempo de viagem não excede a cento e vinte minutos. Quando a viagem está compreendida entre 120 e 180 minutos, representa

praticamente cinquenta por cento do mercado e acima de cento e oitenta minutos representa menos da metade do total. Essa relação também pode ser constatada na figura 9. Ainda segundo Soares:

A importância do tempo de viagem torna-se mais clara quando se analisam as linhas Paris-Amsterdã (540 km), com um tempo de duração de quatro horas e Tóquio-Osaka (515 km), com um tempo de viagem de duas horas e trinta minutos, ambas com distâncias semelhantes. Contudo, a Linha Paris-Amsterdã participa com valores inferiores a 50% (da participação do mercado), enquanto a linha japonesa participa com percentagens acima de 80%. (2005, P.35).

Tais análises indicam que quanto menor for o tempo de viagem, maior atratividade o modo ferroviário terá. Vale ressaltar que o tempo de viagem pode ser medido de duas formas, a primeira conta o tempo de terminal de origem ao terminal de chegada e a outra adiciona a esse primeiro o tempo gasto entre a porta de origem até a porta de chegada. É o chamado tempo porta-a-porta, que abrange o percurso do centro ao terminal de embarque, mais o tempo total de embarque, tempo de viagem, de desembarque e o tempo levado do terminal de chegada ao centro.

Conforme atesta o estudo feito pela Iata (Iata's Atcs air/rail intermodality study, 2003), a distância necessária para se chegar ao aeroporto e o tempo gasto na viagem são de fundamental importância para a comparação entre o transporte aéreo e o ferroviário, sendo que "a evidência dos dados coletados sugerem que o potencial de transferência de passageiros do transporte aéreo para o ferroviário é maior para viagens de distância de 100 km até 800 km, levando entre uma e três horas por trem de alta velocidade"<sup>11</sup> (2002, p.8). Utilizando os dados do estudo feito pela Comissão For Integrated Transport – UK (2004) e levando-se em consideração a distância de viagem porta-a-porta, o TAV, de uma forma geral, é mais rápido no percurso de até 800 km e acima dessa distância o transporte aéreo passa a ser mais veloz.

Aparentemente, a relação da distância com a vantagem competitiva da ferrovia de alta velocidade é maior para percursos médios, já que para distâncias longas, o avião é mais

---

<sup>11</sup>. No original: "The evidence collected to date suggests that this air to rail .transfer potential. is greatest with journey distances of 100km to 800 km, taking between 1 and 3 h by high-speed rail" (2002, P.8).

rápido<sup>12</sup>. Contudo, “a distância exata na qual o trem de alta velocidade (TAV) pode ser mais eficiente é de difícil precisão. Depende do nível de desempenho do próprio TAV e de seus concorrentes” (Soares, 2005 p.30).

Acredita-se que seja possível a aplicação desses parâmetros de análise competitiva para prever o impacto dessa relação entre os dois modos, no que tange ao projeto brasileiro do trem de alta velocidade, entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo.

---

<sup>12</sup> Para curtas distâncias, o carro ou outro meio de transporte seria mais rápido que o trem.

### Capítulo 3: Rio de Janeiro e São Paulo: Panorama do sistema de transporte de passageiros entre as duas capitais

Pelo senso populacional do IBGE divulgado em 2007, das cento e oitenta milhões de pessoas que foram contabilizadas vivendo no país, aproximadamente cinquenta e cinco milhões de habitantes viviam nos dois estados (quarenta milhões no estado de São Paulo e quinze milhões no estado do Rio de Janeiro)<sup>13</sup>. Ou seja, os dois concentravam juntos aproximadamente trinta por cento de toda a população brasileira e os demais doze estados, os outros setenta por cento. Em valores municipais, dezessete milhões habitavam os municípios do Rio de Janeiro e de São Paulo (seis milhões na primeira capital e aproximadamente onze milhões na segunda), ou seja, nove por cento da população brasileira vivia nesses dois Municípios. No aspecto econômico, as duas foram responsáveis, em 2006, por quarenta e cinco por cento do PIB nacional, confirmando serem as duas maiores cidades do país.

Além da concentração econômica e populacional desses dois pólos, as duas cidades são geograficamente próximas entre si (distam quatrocentos e vinte e nove km por rodovia ou trezentos e cinquenta e seis quilômetros por avião), o que torna ainda maior o fluxo de passageiros que se deslocam entre elas. Esse fluxo já vem sendo construído há algum tempo e foi responsável pela criação do primeiro serviço de transporte aéreo de alta frequência do mundo, em 1956, o chamado *air shuttle service*, ou como é mais conhecido a ponte aérea Rio-São Paulo, conforme afirma López-Pita & Robusté:

Em novembro de 1974, Iberia introduziu o *shuttle service*, o primeiro tipo de serviço operando na Europa. Esse serviço considera o Anglo-Saxon, conceito de “primeiro chegou, primeiro servido”. O primeiro serviço aéreo do tipo *shuttle* a operar foi entre o Rio de Janeiro e São Paulo (1959), seguido por um similar serviço estabelecido logo depois entre Nova York e Washington, D.C. (2005, p.27).

Conforme já citado anteriormente, a criação de um trem de alta velocidade para passageiros, em uma determinada ligação, está vinculada à necessidade de complementação de uma demanda pela mobilidade já existente entre duas ou mais cidades. Caso contrário, não existe viabilidade para o projeto, pois o alto investimento financeiro necessário para a criação

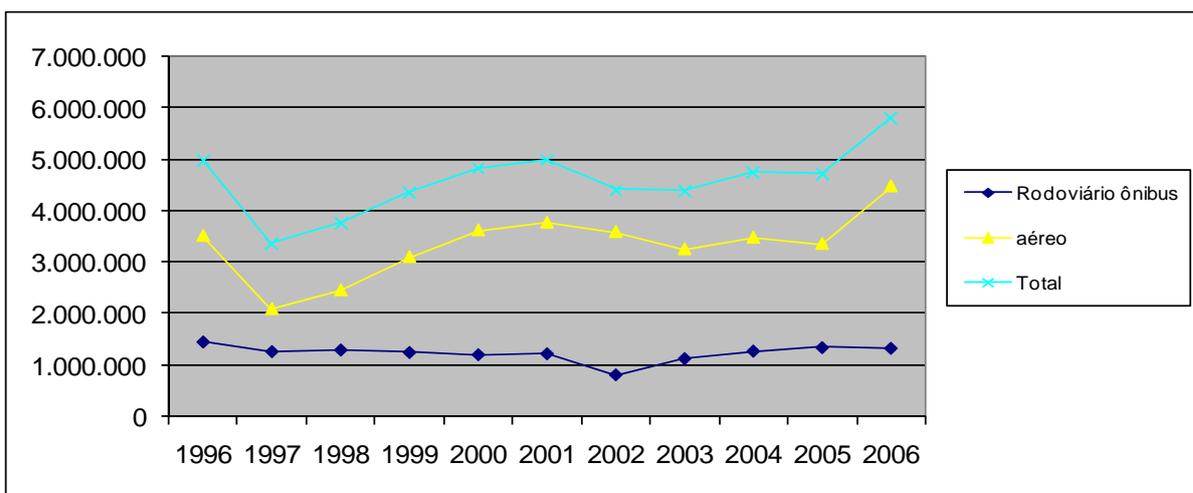
---

<sup>13</sup> No *ranking* dos estados mais povoados do país, São Paulo aparece em 1º lugar, seguido de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Bahia.

de um TAV<sup>14</sup> deve ser justificado, dentre outras coisas, pelo alto volume de passageiros transportados.

O número de pessoas que se deslocaram de ônibus ou de carro, entre o Rio de Janeiro e São Paulo, em 2006, segundo os anuários estatísticos da ANAC e da ANTT, totalizou aproximadamente seis milhões de passageiros, conforme apresentado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Evolução do deslocamento de pessoas entre o Rio de Janeiro e São Paulo



Fonte: Relatório Estatístico da ANAC, ano 2007, e Anuário Estatístico da ANTT, ano 2007.

Ainda de acordo com o gráfico 1, é possível verificar que houve um aumento no número de passageiros transportados entre as duas cidades nos últimos dez anos. Embora tenha ocorrido uma queda acentuada no ano de 1997, o número de passageiros vem apresentando uma tendência de crescimento, aparentemente influenciado mais diretamente pelo transporte aéreo. Em 2006, o transporte aéreo foi o responsável pelo transporte de aproximadamente quatro milhões e quinhentos mil passageiros, frente a um milhão e quinhentos mil passageiros transportados por ônibus, número que por sua vez permaneceu praticamente estacionado nesse tempo.

Não deve ser desprezível o número de pessoas que se deslocam por carro particular ou por outro tipo de transporte coletivo que não seja regularizado pela ANTT (caso de vans ou ônibus não legalizados). Segundo o relatório apresentado pela Halcrow/Sinergia, o transporte

---

<sup>14</sup> Para se ter uma noção de recurso necessário, pelo projeto da Italplan, empresa italiana interessada em construir o TAV entre o Rio e São Paulo, a construção do trem-bala foi orçada em US\$ 9 bilhões, valores em 2006.

por automóveis foi responsável pelo transporte de um milhão e duzentos mil pessoas entre as duas cidades, conforme apresentado na figura 10, que apresenta a matriz de transporte de passageiros entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo.

Figura 10 - Matriz de transportes de passageiro em 2008 (milhares de passageiro/ano)

Modalidade de Transporte	Rio - São Paulo
Aéreo	4.414
Automóvel	1.207
Ônibus	1.687
Total	7.308

Fonte: Relatório Halcrow/Sinergia (Volume 1 – Demanda e Previsão de Receita).

Ainda segundo a figura 10, o transporte aéreo foi o responsável pelo deslocamento de aproximadamente sessenta por cento do número de passageiros transportados, em 2008, entre as duas capitais, ficando o ônibus em segundo lugar e o automóvel em terceiro. Esse é um registro macro da situação atual do transporte entre as duas cidades. A seguir será realizada uma análise com mais detalhe desses transportes.

### 3.1 Transporte rodoviário

O transporte de passageiros pelo modo rodoviário entre os municípios do Rio de Janeiro e São Paulo é feito preferencialmente pela rodovia Presidente Dutra que, desde 1995 até o ano de 2020, terá os seus 402 km de extensão sob a concessão da empresa Nova Dutra S.A. Esse trajeto pode ser feito basicamente de duas maneiras: de automóvel particular ou através de linhas de ônibus que fazem ligações regulares entre as duas cidades. Segundo dados do antigo GEIPOT, no ano de 1997, o fluxo rodoviário de passageiros entre as regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro foi estimado em sete milhões de passageiros, sendo que trinta e quatro por cento de automóveis e de sessenta e seis por cento por ônibus (GEIPOT, 1998). Já em 2008, segundo os dados da figura 10, esse total foi de aproximadamente vinte e nove milhões de passageiros considerando os dois Estados, e aproximadamente três milhões entre as duas capitais.

Quanto ao transporte regular por ônibus interestadual, a operação rodoviária está sob a

concessão de quatro operadoras<sup>15</sup> que operam essa rota num tempo médio de trezentos e sessenta minutos de viagem<sup>16</sup>, com uma parada no município de Resende. A frequência dos serviços, em média, é de uma partida, de um ônibus, de cada cidade a cada dezoito minutos. As quatro empresas juntas operam um total de setenta e oito viagens por dia, em cada um dos sentidos, durante as vinte e quatro horas do dia.

Quanto ao tipo de serviço, pode-se escolher por ônibus convencional, executivo, semi-leito e leito, variando a tarifa desde quarenta e seis reais até cem reais, em um dos trechos (ANTT, outubro de 2008). Segundo o anuário estatístico da ANTT de 2008, o total de passageiros que utilizaram o ônibus para se deslocar entre as duas cidades manteve-se praticamente estável de 2003 até o ano de 2007, conforme pode ser visto na tabela 3, totalizando, em um ano, um milhão duzentos e oitenta e sete mil passageiros.

Tabela 3 - Evolução do transporte de passageiros nas ligações entre Grandes Centros Nacionais – 2004, 2005, 2006 e 2007.

	Passageiro			
	2004	2005	2006	2007
Brasília (DF) - São Paulo (SP)	118.905	91.003	105.177	108.756
Rio de Janeiro (RJ) - Brasília (DF)	106.888	69.828	67.860	65.230
São Paulo (SP) - Rio de Janeiro (RJ)	1.279.749	1.347.395	1.332.754	1.287.887
<b>TOTAL</b>	<b>1.505.542</b>	<b>1.508.226</b>	<b>1.505.791</b>	<b>1.461.873</b>

Fonte: Anuário Estatístico 2008 (Ano Base 2007) ANTT.

Ainda neste quadro, pode-se constatar que o número total de passageiros entre as duas cidades é comparativamente mil vezes maior que o segundo maior fluxo do país, que é o caso da ligação entre Brasília e São Paulo. Sendo de longe o corredor mais movimentado entre dois grandes centros brasileiros.

### 3.2 Transporte Ferroviário

A estrada de ferro que liga o Rio de Janeiro a São Paulo é atualmente operada pela empresa de transporte de cargas MRS Logística que, em 1996, com o processo de

<sup>15</sup> Expresso do Sul, Expresso Brasileiro, Auto Viação 1001 LTDA e Viação Itapemerim S.A.

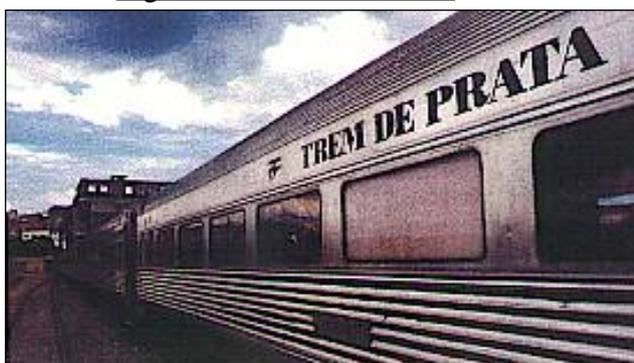
<sup>16</sup> Esse tempo varia de acordo com o horário da viagem, que pode coincidir com o horário de trânsito pesado nas regiões metropolitanas, principalmente no caso de São Paulo.

desestatização da extinta estatal RFFSA, recebeu a concessão<sup>17</sup> para a sua exploração e mais toda a malha ferroviária do Sudeste.

Essa estrada teve sua construção dividida em basicamente duas partes. A primeira parte foi inaugurada no dia 29 de março de 1858, quando foi criada a Companhia Estrada de Ferro D. Pedro II. Com um trecho inicial de 47,21 km, ligava a Estação da Corte a Queimados, no Rio de Janeiro. Foi então que, em 1889, transformou-se na Estrada de Ferro Central do Brasil. A segunda parte foi concluída no dia 08 de julho de 1877, quando os trilhos da Estrada de Ferro São Paulo se uniram com os da E. F. D. Pedro II.

A última ligação ferroviária regular para passageiros entre as duas capitais durou de 1994 até 1998 e era feita pela RFFSA (Rede Ferroviária Federal S.A.), que operou por quase quatro anos o chamado Trem de Prata. O conhecido Trem de Prata era um comboio de passageiros que trafegava entre São Paulo e Rio de Janeiro em um percurso de 516 quilômetros, que era previsto para ser percorrido, sem paradas, em torno de quinhentos e quarenta minutos de viagem, ligando a Estação da Luz na capital paulista à Estação da Leopoldina na capital carioca. Essa ligação foi criada por duas empresas, a Porto Hotel, de Angra dos Reis (RJ), juntamente com a mineira Útil (companhia interestadual de ônibus), que decidiram explorar essa ligação.

Figura 11 – Trem de Prata



Fonte: Arquivo do autor.

O Trem de Prata oferecia três tipos de cabinas, todas com banheiro: simples, com cama de solteiro; dupla, com beliches e suíte; e a terceira com cama de casal, frigobar, lavabo e armário. Além dos dormitórios, estavam presentes o vagão-bar e o vagão-restaurante, onde

---

<sup>17</sup> Realizada com base na Lei n.º 8.987/95, (Lei das Concessões).

se oferecia um cardápio da cozinha francesa. O café da manhã e mais uma refeição estavam incluídos no preço.

Pouco a pouco, no entanto, o Trem de Prata começou a sair de circulação. Primeiro pela falta de confiabilidade no sistema, pois problemas operacionais, ocasionados principalmente por linhas sem manutenção adequada, acarretavam em grandes atrasos e até na interrupção de algumas viagens, que tinham que ser completadas por ônibus. Também a redução das tarifas aéreas influenciou, já que os bilhetes da ponte aérea entre Rio de Janeiro e São Paulo passaram a competir na relação custo-benefício com o bilhete ferroviário. Além disso, o transporte aéreo conquistava novos adeptos, tendo como uma de suas principais vantagens a redução do tempo de viagem em relação ao trem e a regularidade nas operações. Esse, por enquanto, foi o primeiro caso da competição intermodal entre o transporte ferroviário e o aéreo entre Rio de Janeiro e São Paulo.

### 3.4 Transporte aéreo

Com quatro e meio milhões de passageiros transportados em 2007<sup>18</sup>, o avião foi o meio de transporte mais utilizado para o deslocamento de pessoas entre as duas cidades. Os vôos regulares são realizados através de quatro aeroportos, dois no centro das cidades: Santos Dumont (SDU)<sup>19</sup> na capital carioca (situado a um quilometro do centro) e o aeroporto de Congonhas (CGH)<sup>20</sup> na capital paulista, situado a oito quilômetros do centro da capital.

Em termos de acessibilidade, os dois aeroportos são muito bem localizados, situam-se em áreas extremamente valorizadas para esse tipo de transporte, já que ficam muito próximos aos centros comerciais, conforme pode ser observado nos anexos 4 e 5.

Os outros dois ficam mais distantes e também operam como aeroportos internacionais das duas cidades: o aeroporto internacional de Guarulhos/Governador André Franco Montoro (GRU)<sup>21</sup>, que fica localizado no município de Guarulhos e está situado a vinte e cinco

---

<sup>18</sup> Fonte: Anuário Estatístico da ANAC ano base 2007.

<sup>19</sup> O código atribuído pela associação Internacional de Transportes Aéreos (IATA) é SDU; pela Organização Internacional de Aviação Civil (OACI ou ICAO) é SBRJ.

<sup>20</sup> O código atribuído pela IATA é CGH; pela ICAO é SBSP.

<sup>21</sup> O código atribuído pela IATA é GRU; pela ICAO é SBGR.

quilômetros de distância do centro da capital paulista, sendo o principal aeroporto internacional do país. Na outra ponta, no Rio de Janeiro, está o aeroporto Internacional do Galeão/Maestro Antonio Carlos Jobim (GIG) <sup>22</sup>, que se localiza no bairro da Ilha do Governador, a vinte quilômetros do centro da capital carioca.

Existem as seguintes possibilidades de vôos entre eles, nos dois sentidos: Congonhas para o Galeão; Congonhas para o Santos Dumont (a famosa “ponte aérea” e a primeira ligação sistemática entre as duas cidades); Galeão para Guarulhos; e mais recentemente (a partir de março de 2009) a ligação do Santos Dumont para Guarulhos.

Com relação às características da demanda, embora existam outras ligações aéreas possíveis entre as duas cidades<sup>23</sup>, dos quatro milhões quinhentos e oitenta e quatro mil passageiros transportados, em 2007, noventa e cinco por cento se locomoveram através dessas ligações, conforme pode ser conferido na tabela 4. Nela apresenta-se o total de passageiros transportados entre as duas cidades, por cada uma das ligações possíveis, e a participação de cada uma dessas linhas no total transportado no mercado.

Dentre essas ligações aéreas, a ponte aérea Rio-São Paulo foi responsável por sessenta e quatro por cento dos passageiros transportados e pelos sessenta e dois por cento dos vôos ofertados entre as duas maiores regiões metropolitanas do país. Como será observado mais detalhadamente à frente, essa preferência pela ponte aérea, além de outros fatores, ocorre em virtude dos sítios aeroportuários estarem localizados nos centros dessas duas cidades.

---

<sup>22</sup> O código atribuído pela IATA é GIG; pela ICAO é SBGL.

<sup>23</sup> Caso de Campinas-Galeão e Campina-Santos Dumont.

Tabela 4 - Total de passageiros transportados por via aérea entre o Rio de Janeiro e São Paulo em 2007

Origem	Destino	Total de passageiros	Participação
CGH	SDU	1.482.960	32%
SDU	CGH	1.478.165	32%
GIG	GRU	425.368	9%
GRU	GIG	384.930	8%
CGH	GIG	334.696	7%
GIG	CGH	268.790	6%
Outros		209.962	5%
Total		4.584.871	

Fonte: Anuário Estatístico ANAC 2008 (ano base 2007)<sup>24</sup>.

Com relação à oferta de vôos, é possível verificar na tabela 5 o total de vôos operados em cada direção, no período de um ano e por dia, além da participação que cada ligação deteve na oferta de vôos diretos entre as duas cidades.

Tabela 5 – Número de vôos entre o Rio de Janeiro e São Paulo (2007)

Origem	Destino	Total de voos/ano	Voos por dia	Participação
CGH	SDU	15.962	44	31%
SDU	CGH	16.096	44	31%
GIG	GRU	5.932	16	11%
GRU	GIG	5.664	16	11%
CGH	GIG	4.323	12	8%
GIG	CGH	4.017	11	8%
Total		51.994	142	100%

Fonte: Anuário Estatístico ANAC 2008 (ano base 2007).

Diante desses dados, é possível observar que entre as duas cidades, a principal ligação aérea é entre os aeroportos Santos Dumont e Congonhas, seguida pelas ligações entre os

---

<sup>24</sup> Vale ressaltar que o relatório estatístico da ANAC trabalha com passageiros transportados, que não necessariamente estão saindo do Rio de Janeiro com destino final em São Paulo, ou vice-versa. Muitos desses passageiros podem estar seguindo em conexão para outros pontos do país. Principalmente quando o deslocamento é feito via aeroporto internacional quando as empresas aéreas decolam com vôos para o exterior, saindo de apenas um ponto, e deslocam passageiros de outros pontos para se conectarem com esses vôos internacionais.

aeroportos internacionais das duas cidades, Guarulhos e Galeão, e por último a ligação entre os aeroportos do Galeão e de Congonhas. Recentemente, em maio de 2009, também houve o início da ligação feita entre os aeroportos do Santos Dumont e Guarulhos, que ocorreu após a extinção da restrição que limitava a operação do Santos Dumont apenas para vôos que chegassem ou partisse de Congonhas.

Além das ligações apresentadas acima, também existe a possibilidade de deslocamento por avião entre o Rio de Janeiro e a cidade de Campinas (aeroporto de Viracopos), vizinha à capital paulista, que pode ser feita pelo Galeão ou pelo Santos Dumont. Para este estudo, não serão consideradas essas possibilidades em decorrência do pouco tempo de operação e da demanda ser mais destinada à cidade de Campinas.

➤ Santos Dumont – Congonhas:

A ligação entre os aeroportos Santos Dumont no Rio de Janeiro e o de Congonhas em São Paulo é a número um no volume de passageiros transportados no Brasil e uma das maiores do mundo, conforme pode ser visto na figura 12. Nesse gráfico, é possível constatar que o número de vôos dessa rota foi o segundo maior do mundo no mês de setembro de 2007, perdendo apenas para a ligação aérea entre Barcelona e Madri na Espanha.

O início da tradicional ponte aérea Rio-São Paulo, com os seus trezentos e cinquenta e seis quilômetros de distância, se deu ainda quando o Rio de Janeiro era a capital do país, a primeira empresa aérea a operar essa rota foi a extinta Vasp, “que em 30 de novembro de 1936, com um dos seus dois aparelhos Junker 52, o Cidade de São Paulo pousou então no aeroporto Santo Dumont, proveniente do aeroporto de Congonhas em São Paulo” (Cubas Junior: 2004, p.7).

Uma operação mais regular que foi batizada de ponte aérea Rio-São Paulo ocorreu em 1959 quando as empresas Cruzeiro do Sul, VASP, VARIG e PANAIR, que já operavam essa rota separadamente e de forma desordenada, resolveram se juntar e criar uma operação coordenada através de um *pool* de empresas. Elas passaram a ligar as duas capitais mais importantes do país, de forma mais organizada, conseguindo elevar a qualidade do serviço prestado, atendendo melhor aos interesses do consumidor e otimizando melhor suas aeronaves. Assim, se iniciava o serviço aéreo mais importante do país.

Figura 12 – Os dez maiores fluxos de passageiros entre dois aeroportos no mundo (2007)



Fonte: Cranfiled University - Airline Planning Seminar 2007.

Outro marco importante aconteceu, em 1974, quando as quatro empresas que exploravam a ponte aérea passaram a operar com um equipamento padronizado, o Electra II, melhorando ainda mais os serviços, com mais oferta de assentos, conforto e regularidade nas operações. Assim, a operação permaneceu praticamente inalterada até o ano de 1992 quando os Electras (que operavam com noventa assentos) deram lugar aos novos aviões B737-300 (com 132 assentos), fazendo o percurso com sete minutos a menos em cada viagem.

Hoje a operação da ponte aérea é feita pelas empresas TAM, VARIG/GOL e a Avianca (que se chamava Ocenair) que em média operam sessenta e oito vôos por dia<sup>25</sup>, em um dos sentidos, com vôos que duram em média sessenta minutos<sup>26</sup>. A empresa aérea GOL é a que detêm o maior numero de vôos por dia, trinta e dois em um dos sentidos, contra trinta e um vôos da TAM e seis vôos da empresa Oceanair. O primeiro vôo decola do SDU às cinco e

<sup>25</sup> Por se tratar de uma operação destinada prioritariamente para o mercado executivo, as operações aos fins de semana são drasticamente reduzidas.

<sup>26</sup> Tempo contado do fechamento das portas do avião até a abertura das mesmas. Se formos considerar mais o tempo de check-in e desembarque, devemos acrescentar ao tempo de viagem um tempo médio de quarenta minutos.

dez da manhã e o último às nove e quarenta da noite. Com base em um simples cálculo, que é a divisão do número de operações por dia (setenta vôos em um dos sentidos) pelo tempo em que o aeroporto fica aberto (dezessete horas por dia), observa-se que há em média um vôo decolando a cada quinze minutos.

Deve-se levar em consideração que os dois aeroportos não ficam abertos durante todo o dia porque estão situados dentro dos centros urbanos. Os aeroportos têm seus horários de funcionamento restrito, das seis horas da manhã até as vinte e três horas. Essa restrição ao horário de funcionamento ocorre em virtude da ocupação urbana central desses aeroportos que estão instalados em uma área residencial e que são afetados pela poluição sonora provocada pelas operações das aeronaves.

Outro ponto importante a ser mencionado é a característica da demanda que utiliza a ponte aérea. Em primeiro lugar, trata-se de um serviço aéreo que serve aos dois maiores PIBs do país, atendendo na maior parte do dia ao público destinado aos negócios. O que pode ser considerado economicamente como um termômetro do PIB brasileiro, sendo um dos maiores indicadores da atividade econômica no Brasil.

Por se tratar de um tipo de serviço majoritariamente utilizado por passageiros que viajam a negócios, o atributo da alta frequência de vôos durante todo o dia se torna uma grande vantagem desse serviço, pois evita a espera demasiadamente longa nos aeroportos e dá uma grande opção de horários para escolher.

Além da alta frequência de vôos, merece igual destaque a localização dos aeroportos que estão situados praticamente nos centros das duas metrópoles. Essa localização central facilita o acesso aos aeroportos, o que evita um longo deslocamento do centro até os pontos de embarque. Na ligação entre o Rio de Janeiro e São Paulo, caso não houvesse a utilização dos aeroportos Santos Dumont e Congonhas, o deslocamento deveria ser pelos aeroportos de Guarulhos e do Galeão, que têm o acesso muito mais difícil dos que os dois primeiros.

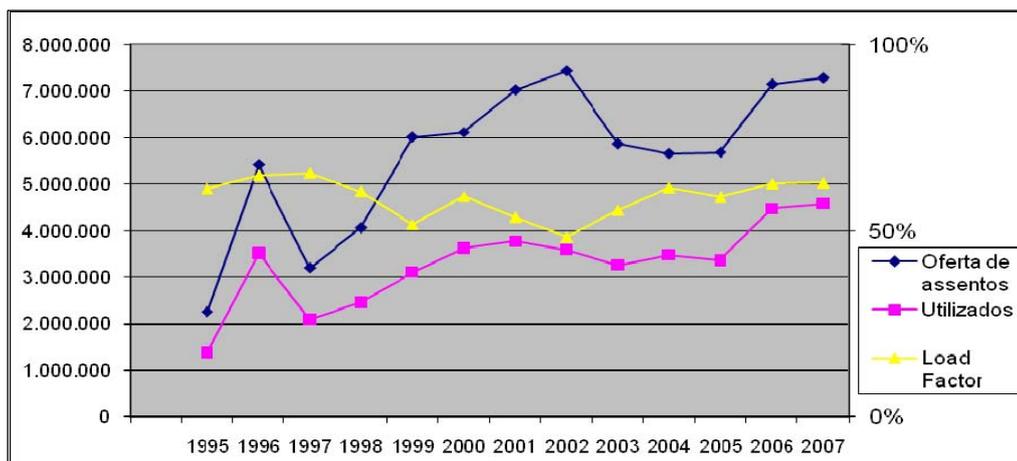
Em resumo, a demanda que utiliza a ponte aérea Rio-São Paulo necessita se deslocar de forma rápida, em viagens curtas, com diversos horários e sem perda de tempo nos aeroportos no processo de embarque e desembarque.

Com relação à tarifa, em uma pesquisa nas páginas da internet das empresas que

operam essas rotas, foi possível registrar que a passagem mais barata, em um dos trechos, custava em média cento e cinquenta reais (disponíveis nos horários da tarde) e a mais cara, um valor médio de oitocentos reais<sup>27</sup> (preferencialmente às segundas-feiras pela manhã e às sextas-feiras na parte da noite).

Pode-se afirmar que, desde 1995 até o ano de 2007, o transporte aéreo feito pela ponte aérea Rio-São Paulo vem apresentando um equilíbrio na relação da oferta e da demanda, conforme pode ser visto no Gráfico 2. Nele está representado o total de passageiros transportados, o total de assentos ofertados e o resultado da relação entre os dois, que é um indicador conhecido como *load factor* (índice que representa o percentual de assentos ocupados dentro das aeronaves), que neste caso manteve-se em média com cinquenta e nove por cento (59%).

Gráfico 2 – Variação de oferta e demanda na ponte aérea Rio-São Paulo



Fonte: Anuário Estatístico da ANAC (vários anos).

As empresas aéreas que operaram a ponte aérea, desde 1959, por ordem de entrada, foram as suas quatro fundadoras: Sadia (futura Cruzeiro do Sul); VASP; VARIG; PANAIR; em 1989 a Tam; em 2002 a Gol e por último a Ocenair em 2008. Atualmente, somente as empresas Tam, Gol e Avianca (antiga Oceanair) operam essa rota.

Esse cenário deverá permanecer inalterado por algum tempo, se não houver mudanças

<sup>27</sup> Consultas realizadas nos sites das companhias aéreas GOL/TAM/Ocenair, que operam essa rota, no dia 24/10/2008.

nas regras vigentes, ou se nenhuma delas parar de operar, já que hoje existe uma limitação de disponibilidade para a criação de novos horários no aeroporto de CGH. O mesmo se encontra saturado sem a possibilidade de receber novas operações, já que sua capacidade é de trinta operações por hora para a chamada aviação regular.

Do outro lado, o aeroporto Santos Dumont foi recentemente<sup>28</sup> aberto para operações domésticas regulares, já que anteriormente a única operação possível desse aeroporto eram os vôos da ponte aérea. Por ser um aeroporto com grandes limitações operacionais (máximo de 23 vôos por hora), os poucos horários disponibilizados para novas operações foram rapidamente ocupados, limitando mais ainda a entrada de uma nova empresa que desejasse operar novos vôos entre Congonhas e Santos Dumont, a não ser que algumas das atuais operadoras deixem de operá-las

➤ Guarulhos – Galeão:

Esses dois aeroportos juntos são responsáveis por sessenta e quatro por cento do total de vôos internacionais que chegam a decolar no país (ano 2007), conforme apresentado na tabela 6. O Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro detém dezessete por cento desse total e o Aeroporto Internacional de São Paulo detém sozinho quarenta e sete por cento do total, ou seja, quase a metade do total dos vôos que partem ou que chegam ao Brasil. Em terceiro lugar, muito abaixo do segundo, está Porto Alegre, com sete por cento do total, sendo a grande maioria dos seus vôos internacionais os que têm origem ou destino nos países pertencentes ao Mercosul.<sup>29</sup>

Além de serem as principais portas para os vôos internacionais que chegam e que saem do Brasil, os aeroportos do Galeão e de Guarulhos, também estão entre os principais aeroportos utilizados para o transporte de passageiros em vôos domésticos no Brasil. Segundo dados da Infraero, o total de passageiros em vôos domésticos, no ano de 2007, foi de cento e

---

<sup>28</sup> Resolução Nº 75, de 03 de março de 2009, que revogou a portaria nº 187/DGAC, de 8 de março de 2005.

<sup>29</sup> Inclui-se aí também o Chile, que embora não seja membro de fato, é um membro associado do Mercosul.

treze mil e novecentos e dez passageiros e no Galeão foi de noventa e três mil e seiscentos passageiros, do total de um milhão oitocentos e oitenta e quatro passageiros transportados no Brasil.

Tabela 6 – Movimento dos vôos internacionais por aeroporto (2007)

Aeroporto	Voos internacionais	Participação
Int. São Paulo	74050	47%
Int. Rio de Janeiro	26292	17%
Int. Porto Alegre	10391	7%
Int. Campinas	7064	4%
Int. Manaus	6213	4%
Int. Salvador	4672	3%
Demais	29.276	19%
Total	157.891	100%

Fonte: Movimento Operacional Acumulado da INFRAERO de 2007.

Segundo o Relatório Estatístico da ANAC, do ano de 2007, a oferta de vôos entre as duas capitais era de dezesseis vôos por dia, em cada um dos destinos, operados pelas empresas Gol, Tam, Ocenair e Webjet. Ainda segundo a ANAC, eles foram responsáveis por transportar, aproximadamente, oitocentos e dez mil passageiros, ou dezessete por cento de todas as pessoas que se deslocaram de avião entre duas cidades. As tarifas nesse trecho podiam ser encontradas a partir de noventa e nove até seiscentos e noventa reais<sup>30</sup>.

A natureza de seus vôos pode ser variada, como vôos que ligam primeiramente as duas cidades para depois seguir para um destino internacional (o chamado vôo de cabotagem), ou vice e versa. Também existem vôos com escala em um dos aeroportos partindo ou chegando de um terceiro aeroporto; e vôos que tenham a sua origem ou destino nos dois aeroportos.

➤ Galeão – Congonhas:

É o menor em volume de oferta e demanda dos três casos estudados. Mesmo assim, apresenta uma grande oferta de vôos (doze por dia em cada um dos sentidos), sendo responsável pelo transporte, em 2007, de aproximadamente seiscentos e quatro mil

---

<sup>30</sup> Consultas realizadas nos sites das companhias aéreas GOL/TAM/Avianca que operam essa rota, no dia 24/10/2008.

passageiros. E operado apenas pela empresas GOL e TAM, com sua tarifa variando entre cento e cinquenta até setecentos e noventa reais<sup>31</sup> em um dos sentidos.

Segundo a regulamentação da utilização do aeroporto de Congonhas<sup>32</sup>, o aeroporto não pode ser utilizado como uma escala para outros aeroportos. Por essa razão, os vôos que decolam do Galeão para Congonhas deve necessariamente ter seu destino final Congonhas e a origem da volta também deve ser Congonhas. Entretanto, é possível prosseguir em um vôo com escala no Galeão e prosseguir para outros destinos, como por exemplo, vôos que ligam Congonhas-Rio de Janeiro-Maceió, ou ainda Fortaleza-Galeão-Congonhas.

Ainda existem vôos entre a cidade do Rio Janeiro e outros destinos no Estado de São Paulo, como é caso de vôos que ligam Campinas ao aeroporto do Galeão e também ao aeroporto do Santos Dumont (inaugurados em março de 2009). Assim como a cidade de Guarulhos, a cidade de Campinas também pode servir como porta de entrada para a cidade de São Paulo, para quem vem do Rio de Janeiro através de avião.

Esse é o cenário do transporte aéreo regular entre as duas cidades e, com maior ou menor intensidade, esse cenário deverá ser alterado com a entrada do trem de alta velocidade. Essa afirmação ocorre em virtude das experiências apreciadas nos países que passam a essa realidade, como será visto à frente.

---

31 Consulta realizada nos sites das companhias aéreas GOL/TAM/Ocenair, que operam essa rota, no dia 24/10/2008.

32 Portaria N°55, publicada no Diário Oficial da União, no dia 09/10/2008, substituindo a portaria N°188 do extinto Departamento de Aviação Civil (DAC).

## Capítulo 4: A implantação do trem de alta velocidade e seu impacto no transporte aéreo: Exemplos no mundo

Caso o Brasil realmente inicie sua operação com o trem de alta velocidade, não terá sido o primeiro país a passar pela experiência do TAV. Outros países na Europa e na Ásia já passam por esse momento, alguns há mais tempo: como o Japão, Alemanha e França e outros mais recentemente, caso da Coreia do Sul e da China.

Com exceção de algumas rotas internacionais na Europa, como a que liga a França (Paris)-Bélgica (Bruxelas), Alemanha (Frankfurt e Stuttgart)-França (Paris), e Inglaterra (Londres)-França (Paris), as linhas ferroviárias de alta velocidade são criadas para atender ao mercado doméstico de passageiro. Hoje existem em torno de dez mil quilômetros de linhas de alta velocidade pelo mundo, além de alguns projetos em estudo, que estão divididas, conforme apresentado na tabela 7.

Tabela 7 – Distribuição de ferrovia de alta velocidade no mundo

PAÍS	SISTEMAS DE TREM DE ALTA VELOCIDADE				
	EM OPERAÇÃO			Em construção (km)	Planejada (km)
	Ano	Extensão (km)			
Inicial		Atual			
Coreia	2004	300	300	82	-
Japão	1964	515	2.387	590	583
França	1981	471	1.872	299	2.616
Itália	1981	224	744	132	395
Alemanha	1988	327	1.285	378	670
Espanha	1992	471	1.599	2.219	1.702
Bélgica	1997	72	137	72	-
Reino Unido	2003	74	113	-	-
China	2003	442	832	3.404	4.075
Taiwan	2007	345	345	-	-
Holanda	2008	120	120	-	-
Turquia	2009	235	235	510	1.679
Índia	-	-	-	-	495
Irã	-	-	-	-	475
Marrocos	-	-	-	-	680
Portugal	-	-	-	1.006	-
Arábia Saudita	-	-	-	-	550

Fonte: Relatório Halcrow/Sinergia (Volume 4 – Operação e Tecnologia – Parte 2).

Analisando a situação desses países, é possível identificar algumas características comuns entre eles. Como afirma Lacerda “os trens-bala atualmente em operação estão concentrados em países de maior renda *per capita*, porque essa modalidade de transporte tem altos custos de implantação e suas tarifas são caras. O público-alvo principal são usuários com níveis de renda média ou alta e pessoas que viajam por motivo de negócios ou trabalho” (2008, p.61).

Como cada país tem sua própria particularidade, não se deve esperar que a implementação de uma ferrovia de alta velocidade crie em todos eles impactos de igual forma, cada caso que for estudado apresentará um perfil diferente. Todavia, é possível encontrar um padrão de comportamento entre eles, como será visto mais à frente, e provavelmente esses exemplos fornecerão uma rica fonte de dados e serão importantes balizadores para se prever os impactos que o TAV causará no transporte aéreo.

Para dar continuidade a esse trabalho, primeiramente, será observada a experiência mais antiga do mundo, o Shinkansen japonês, para em seguida analisar o caso do TGV francês, o ICE alemão, o trem espanhol, respectivamente. Além desses quatro casos, ainda existem outros países que operaram ferrovias de alta velocidade que também merecem destaque (China, Coreia do Sul, Itália e Taiwan). Embora não tenha sido possível obter dados estatísticos sobre a relação entre o transporte aéreo e o ferroviário de alta velocidade, vale levantar alguns pontos sobre eles.

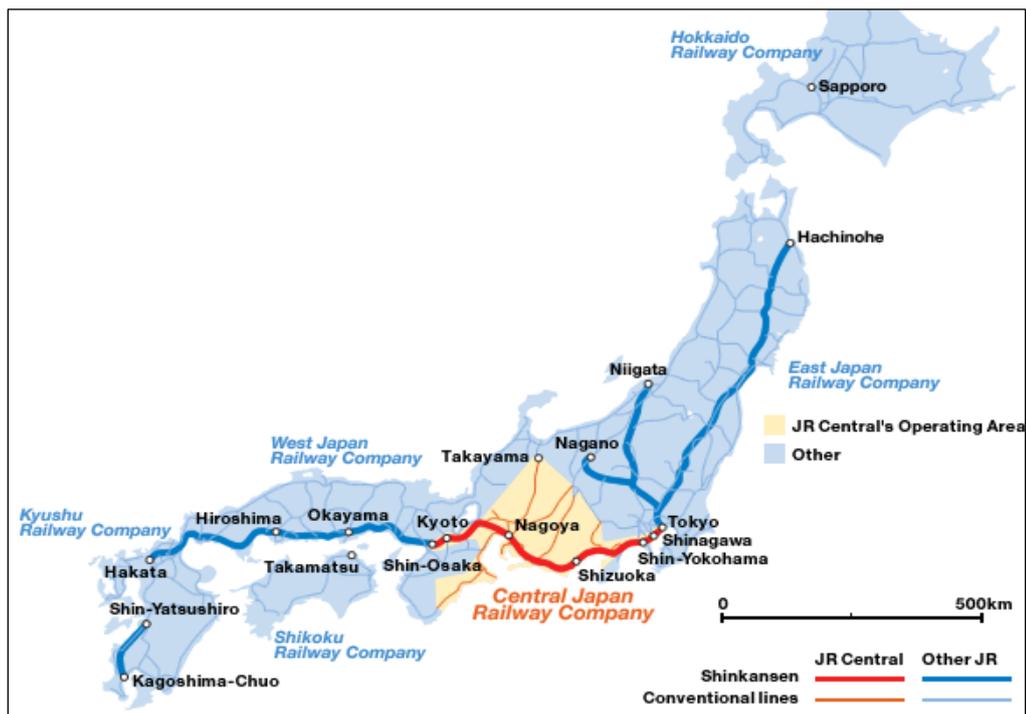
Ao final dessa observação, pretende-se conhecer um pouco mais sobre essas experiências e, a partir daí, será possível dispor dos parâmetros para comparar essas realidades com o projeto do trem de alta velocidade no Brasil.

#### 4.1 Japão

O primeiro país a contar com os serviços de um trem de alta velocidade no mundo foi o Japão, o pioneiro nesse tipo de tecnologia. O Shinkansen iniciou suas operações ligando as cidades de Tóquio-Osaka e completou, em 2008, quarenta e quatro anos de exploração comercial. Hoje, o Japão conta com aproximadamente 2.300 km de linhas de alta velocidade, sendo o principal ponto de partida e chegada para a cidade de Tóquio (conforme pode ser visto na figura 13).

A linha Tóquio-Osaka continua sendo a principal rota dentro do Japão. Sua linha de alta velocidade percorre uma distância de 515 km e transporta, em média, trezentos e noventa mil passageiros por dia, com uma frequência de partida a cada três minutos, sendo o tempo de viagem entre as duas cidades de cento e cinquenta minutos, contra cinquenta minutos por avião.

Figura 13 – Rede de ferrovias de alta velocidade no Japão



Fonte: <<http://english.jr-central.co.jp/info/timetable/index.html>>.

A primeira controladora das linhas de alta velocidade no Japão foi a empresa estatal Ferrovias Nacionais do Japão (FNTJ) que, em virtude das enormes dívidas acumuladas pela construção de suas primeiras linhas (Lacerda, 2008), foi, em 1987, dividida em sete partes pelo governo japonês. Hoje as concessões das linhas estão divididas entre as empresas Japan Freight Railway Company (especializada em transporte de cargas) e as empresas conhecidas como JRs<sup>33</sup>, que são controladas pelo governo japonês, mas têm participação de empresas privadas.

Desde o início da operação do trem de alta velocidade, até os dias de hoje, seu impacto

<sup>33</sup> São elas: JR Central; JR Kyushu; JR Shikoku; JR West; JR East e JR Hokkaido.

no transporte aéreo foi alternando conforme a variação das características dos serviços ofertados pelos dois modos. Segundo Pita *et al.* (2006), essas variações se deram basicamente com mudanças no tempo de viagem, frequência e nível tarifário. Na figura 14, é possível constatar a evolução do tempo de viagem da linha Tóquio-Osaka, entre os anos de 1964 a 2005.

Figura 14 – Evolução do tempo de viagem por TAV entre as cidades de Tóquio e Osaka

Data	Tempo de viagem por trem	Velocidade Máxima (km/h)
1960	6h30	120
1964	4h00 (alta velocidade)	160
1965	3h10	210
1985	3h08	210
1986	2h56	220
1989	2h52	220
1992	2h30	270
2005	2h30	270

Fonte: Pita *et al.* (2006).

A variação de velocidade, das iniciais duzentos e quarenta minutos de viagem, em 1964, a uma velocidade média de cento e sessenta quilômetros por hora, para o total de cento e cinquenta minutos, a uma velocidade de duzentos e setenta quilômetros por hora, em 2005, trouxe de forma gradual diferentes impactos ao transporte aéreo ao longo desse período. Quanto a esse fato, Pita *et al.* ressaltam que “em termos comerciais, a introdução da alta velocidade significou que, no primeiro ano de exploração da linha Tóquio-Osaka, o tráfego aéreo perdeu trinta por cento (30%) dos viajantes” (2006, p.2).

A relação entre a variação de velocidade do trem (e conseqüentemente tempo de viagem) e a participação de mercado do trem de alta velocidade em relação ao avião pode ser constatada em outras rotas do mercado japonês, conforme apresentado na tabela 8, na qual é possível constatar essa relação em algumas rotas que partem da cidade de Tóquio.

Tabela 8 – Cota do mercado do TAV com relação ao avião no Japão

De Tóquio a:		Osaka	Okayama	Hiroshima	Fukuoka
Trem	Tempo de viagem	2h 30	3h 16	3h 51	4h 58
	serviço por dia	228	117	69	45
	Quota do mercado	81	57	47	9
Avião	Tempo de viagem	1h	1h 10	1h 15	1h 58
	serviço por dia	94	18	32	90
Passageiros por dia	Trem	88.580	4.920	6.720	2.640
	Avião	14.420	1.080	5.280	19.360
	Total	103.000	6.000	12.000	22.000

Fonte: Central Japan Railway Company (Pita *et al.*, 2006).

Ainda analisando a tabela 8, é possível perceber a influência que o tempo total de viagem exerce na captação de passageiros. Assim como, é possível constatar a relação existente entre o tempo de viagem e a quota de mercado que cada modal possui.

No caso das rotas estudadas acima, o tempo de viagem de cento e cinquenta minutos da linha Tóquio-Osaka é atraente o suficiente para atingir oitenta e um por cento dos cento dos viajantes, o que representa três mil passageiros que viajam entre as duas cidades diariamente. No outro extremo, o tempo de duzentos e noventa e oito minutos da linha Tóquio-Fukuoka atrai apenas nove por cento do total dos vinte e dois passageiros que se deslocam diariamente entre as duas cidades. Tomando como base as outras duas ligações a partir de Tóquio, que são Okayama e Hiroshima, pode-se considerar o tempo médio de cento e oitenta minutos como sendo o tempo médio para divisão de escolha entre os modos, um divisor de mercado entre os dois modos.

No Japão, as cidades de Osaka, Nagoya, Kobe e Quioto encontram-se a cerca de 500 km de distância de Tóquio, o que torna o trem de alta velocidade um forte competidor para o transporte aéreo. Além de a distância ser a desejável, também devem ser levados em consideração atributos como a segurança, pontualidade e regularidade do TAV japonês (ou Shinkansen), já que, desde do início de suas operações até a atualidade, não foi registrado nenhum acidente com vítimas fatais.

Segundo afirmou o presidente da JR Central, Yoshiyuki Kasai, os japoneses têm grande preferência pelo trem em viagens curtas e médias, conforme apresentado na tabela 9, que compara a utilização do TAV e do avião em algumas rotas.

Tabela 9 – Participação do TAV de acordo com a distância

Tóquio para	Nagoya	Osaka	Okayama	Hiroshima	Hakata
Distância (km)	342	525	676	821	1069
Participação (%)	100	86	82	56	12

Fonte: International Railway Journal, March, 2001

Conforme afirmação de Kasai (International Railway Journal, March, 2001), o motivo dessa preferência está no fato que as viagens de trem podem ser mais produtivas e agradáveis do que as de avião. Isso porque o trem daria mais qualidade à viagem do passageiro, com mais tempo para trabalhar e relaxar, tendo uma viagem mais “suave”. A viagem aérea, por outro lado, envolve muitas interrupções na cadeia total da viagem: como fazer *check-in*, verificações de segurança, espera dentro das salas de embarques, vôos atrasados e aeroportos fechados. Essas seriam algumas das desvantagens do avião em relação ao trem.

No Cenário japonês, a relação entre o trem e o avião parece estar bem definida, com a coexistência entre os dois modos está próxima de cinquenta anos. Já é possível constatar como se dá a preferência do usuário por cada um dos meios. Consolidando as informações adquiridas sobre esses mercados, pode-se agrupar a relação entre eles conforme apresentado na tabela 10.

Tabela 10 – Situação da relação trem de alta velocidade e o avião no mercado japonês

Rota		Distância (km)	Tempo de viagem (minutos)		Participação de mercado (%)	
			Avião	TAV	Avião	TAV
Toquio	Fukuoka (Hakata)	1069	118	298	91	9
Toquio	Hiroshima	814	75	231	53	47
Toquio	Okayama	643	70	196	43	57
Toquio	Osaka	515	60	150	19	81
Toquio	Nagoya	342	40	95	0	100

Fonte: <[www.japanrail.com/JR\\_shinkansen.html](http://www.japanrail.com/JR_shinkansen.html)>, ano base 2006.

É possível pontuar que o ponto de intercessão entre os dois modos está próximo à distância de setecentos quilômetros e a um tempo de viagem de aproximadamente trezentos

minutos. Mais do que esse tempo e essa distância, o avião geralmente tem preferência, assim como, com menos tempo e com uma menor distância, o trem leva vantagem.

#### 4.2 França

Na Europa, a França foi o primeiro país a inaugurar uma linha de alta velocidade sobre trilhos. A primeira linha aberta na França foi a linha Sud-Est, de Paris a Lyon-Perrache, com 425 km, inaugurada em setembro de 1981. O trem de alta velocidade francês ou o *train à grande vitesse* (TGV) é administrado pela operadora estatal *Société Nationale des Chemins de Fer français* (SNCF).

Após a operação da primeira linha, outras seis linhas foram inauguradas:

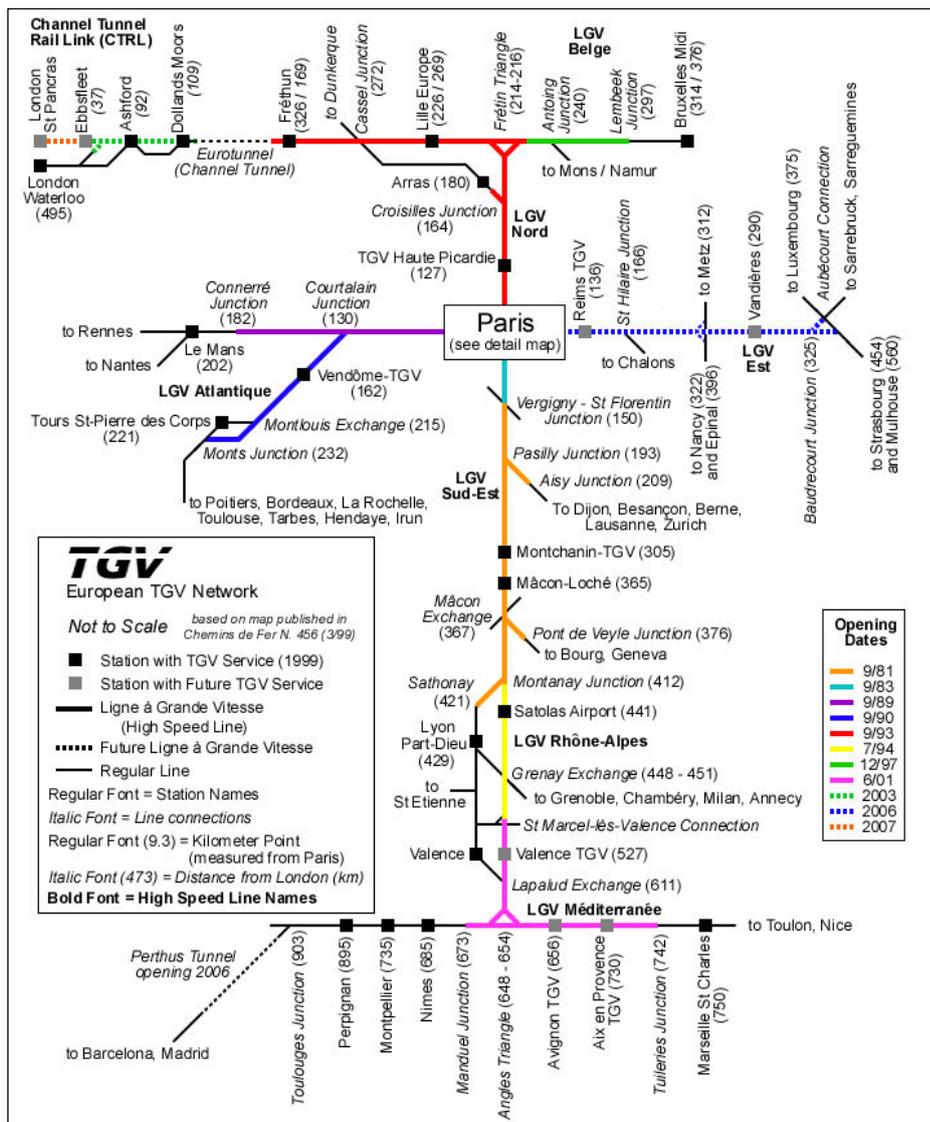
- 1989, a TGV Atlantique, que fazia a ligação Paris–Tours/Le Mans, com 282 km de extensão;
- 1992, a TGV Rhône Alpes, ligando Lyon-Valence, com 121 km;
- 1993, a TGV Nord Europe, de Paris-Gare du Nord a Lille e Bruxelas, com 320 km;
- 1994, a TGV Interconnexion Est, que criou uma conexão entre a TGV Nord Europe e a TGV Sud-Est, com 57 km de extensão;
- 2001, a TGV Méditerranée, partindo de Valence-Marseille até Nîmes, com 303 km de extensão;
- 2007, a TGV Est, de Paris a Estrasburgo, com 300 km de extensão já construídos do total de 406 km planejados.

Hoje as linhas do trem de alta velocidade francês ligam Paris às regiões norte, sul, leste e oeste da França e estão fortemente conectadas com as linhas do trem convencional, (conforme pode ser visto na figura 15). O que promove uma grande oferta de destinos possíveis de serem alcançados com destino e origem em Paris, pelas ferrovias, tornando o TAV francês um competidor direto do transporte aéreo.

Como na maioria dos países que possuem o TAV, na França ele foi utilizado

inicialmente para o transporte doméstico, ligando o interior às cidades principais. Entretanto, com o aumento da relação entre países vizinhos, iniciaram-se também as ligações internacionais, que só foram possíveis pela formação de consórcios entre os 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) e também para a Itália e Espanha. Em 1981, foi inaugurada a conexão entre Paris-Genebra; em 1983 a ligação entre Paris-Lausanne; em 1987 os serviços entre Paris-Berna; em 1995 Paris-Bruxelas; em 1996 Paris-Amsterdã; em 1997 Paris-Colônia; e em 1994 entre Paris-Londres.

Figura 15 – Mapa da rede TGV



Fonte: www.tgv.com.fr.

Assim como visto em outros lugares, a competição do transporte de alta velocidade sobre trilhos também é um concorrente direto do transporte aéreo, principalmente nas ligações domésticas, já que, na França, oito das nove maiores cidades estão na distância entre 400 km e 800 km de Paris (com exceção de Nice), distância considerada desejável para a aceitabilidade do TAV em detrimento ao avião.

Esse fato pode ser confirmado pela tabela 11, que apresenta a relação entre o tempo de viagem do TGV e a participação no mercado de transporte aéreo e ferroviário de passageiros. Pode-se observar que, nas rotas de menor tempo de viagem, o trem é capaz de absorver uma grande parte da demanda por transporte.

Levando-se em consideração as rotas acima, o TGV francês domina a competição com o transporte aéreo na França em todas essas ligações. Mesmo para a maior distância, 652 km, entre Paris e Marseille, o TAV é dominante, com sessenta por cento do mercado.

Segundo Miyoshi and Williams (2007, p.13), essa divisão de mercado pode ser sentida quando é implementada uma nova rota do TGV. Por exemplo, na rota de Paris-Lyon, o tráfego aéreo foi reduzido ano após ano, especialmente após a abertura da rota TGV Mediterranean para Marseille, em 2001. Entre Paris e Marseille, o tráfego aéreo declinou de uma média entre quarenta e cinco e cinquenta por cento para uma média de trinta e cinco e quarenta e cinco por cento, como resultado da introdução da linha de alta velocidade. O tráfego aéreo nessa rota era de aproximadamente três milhões de passageiros em 2000. E reduziu dezesseis por cento em 2001, após o serviço do TGV começar.

Tabela 11: Cota da participação de mercado do TAV e avião no mercado de transporte na França

Rota		Distância (km)	Tempo de viagem (minutos)		Participação de mercado (%)	
			Avião	TAV	Avião	TAV
Paris	Lille	554	55	150	40	60
Lyon	Marseille	652	65	160	40	60
Paris	Bordeaux	527	55	150	38	62
Paris	Nantes	372	45	120	11	89
Paris	Lyon	407	45	115	8	91

Fonte: <[www.tgv.com](http://www.tgv.com)>, ano base 2006.

Os autores também chamam a atenção para o fato da França contar com bons serviços

de empresas aéreas conhecidas como Empresa de Baixo Custo (*Low Cost Carrier*) que, através do baixo custo da passagem e uma alta frequência de vôos em suas rotas, são fortes competidoras para o TGV. Ainda segundo os mesmos autores, quando a empresa aérea EasyJet's entrou na rota Paris-Marsielle, em 2003, o número de passageiros transportados pelo transporte aéreo, em 2004 (um ano após seu início), aumentou aproximadamente um por cento comparado o ano anterior. Contudo, em virtude da forte competição, a EasyJet's parou de operar nessa rota em 2005, após ter uma redução de sete por cento dos seus passageiros, devido à competição com o TGV. González-Savignat (2004, p.104) resume a relação de perda de passageiros do transporte aéreo na França para o TGV, indicando que trinta e três por cento dos passageiros que usam o TGV vieram do avião. No caso francês, as próprias empresas aéreas estão deixando de operar algumas rotas domésticas e até mesmo internacionais, em virtude do trem de alta velocidade, não só pela competição direta, mas pela falta de *slots*<sup>34</sup> nos principais aeroportos, como é o caso do aeroporto Internacional de Paris Charles de Gaulle.

Segundo Knutton (2001, p.1), a estratégia da empresa aérea estatal francesa Air France foi a de transformar a competição com o trem de alta velocidade em uma parceria. A competição com a empresa Thalys (responsável por operar o trecho Paris-Bruxelas) estava sendo muito acirrada. Então, ficou decidido um acordo com a operadora do trem. Sua estratégia foi cancelar seus vôos para esse destino, utilizando as aeronaves e os seus *slots* no aeroporto Charles de Gaulle para fazer vôos mais rentáveis, preferencialmente os vôos de longa distância, em detrimento aos trechos operados pelo trem de alta velocidade francês. Assim, o passageiro que deseja ir de Bruxelas para Nova York pode comprar uma passagem de trem, saindo do centro de sua cidade, e fazer uma conexão imediata no aeroporto da capital francesa, ou de Lyon para Sydney, com apenas uma passagem. Do outro lado, os passageiros que chegam a Paris de vôos internacionais podem se conectar com ligações regionais ou internacionais servidas por TAV francês, em vez de utilizar outro avião para fazer uma conexão doméstica.

Essa parece ser uma boa estratégia para os países que contam com os seus aeroportos principais saturados, já que as parcerias entre o trem de alta velocidade e as empresas aéreas

---

<sup>34</sup> Os *slots* são “janelas” de pouso e decolagem dos aviões em aeroportos congestionados. Essa “janela” é criada em virtude da alta movimentação em certos aeroportos do mundo. No Brasil, o único aeroporto com essa característica é o aeroporto de Congonhas em São Paulo.

possibilitam a utilização dos ativos das empresas aéreas (avião, *slots*, tripulação etc) em rotas mais rentáveis. Como também é o caso da Alemanha, que será vista adiante.

#### 4.3 Alemanha

O trem de alta velocidade alemão, ou o InterCity Express (ICE) “iniciou suas operações em 1991, nas rotas entre Hamburgo e Wurzburg, com 327 km, e entre Mannheim e Stuttgart, com 100 km, a uma velocidade máxima de 250 km por hora” (Lacerda 2008, p.70).

Assim como na França, os serviços de trem de alta velocidade são operados por uma empresa estatal, nesse caso, a Deutsch Bahn (DB) que, além dos trens ICE, é responsável por quase a totalidade (noventa por cento) da malha ferroviária da Alemanha. As linhas da alta velocidade operadas pela DB estão demonstradas na tabela 12.

Tabela 12 – Linhas do ICE na Alemanha

Origem	Destino	Distância (km)	Tempo (minutos)
Frankfurt	Bonn	144	206
Bonn	Montabaur	63	81
Frankfurt	Limburg	59	75
Berlin	Wolfsburg	169	85
Koln	Frankfurt	169	114
Mondabaur	Frankfurt	81	114

Fonte: Deutsch Bahn.

Diferentemente das ferrovias de alta velocidade do Japão e da França, as ferrovias na Alemanha funcionam de forma mista, não sendo dedicadas exclusivamente para o transporte de passageiros. Por terem sido construídas em uma plataforma já existente, existe uma divisão do TAV com o trem convencional de passageiros e de cargas, sendo a operação de passageiros feita durante o dia e a de cargas, no período noturno.

Nas linhas internacionais, é possível seguir de Berlim para Malmo, na Suécia, ou ainda de Frankfurt e Stuttgart para Paris pela *joint-venture* Alleeo, formada pela Deutsch Bahn (DB) e a Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF), inaugurada em maio de 2007, e também para a Suíça, Bélgica e Holanda.

Lacerda chama a atenção ao fato da DB ter pouca participação no transporte de passageiros na Alemanha, diferentemente da França, onde o TGV mantém uma grande

participação no mercado.

A participação da ferrovia no transporte de passageiros na Alemanha é de 8,4%. Essa menor utilização dos trens de alta velocidade na Alemanha, em comparação com a França, é atribuída, em parte, à dispersão da população e ao relevo mais montanhoso. Os serviços alemães têm, em geral, paradas freqüentes e menores velocidades médias de percurso. O trem de alta velocidade entre Munique e Hamburgo, por exemplo, faz um mínimo de sete paradas intermediárias (2007, p.71).

Embora a utilização do TAV na Alemanha seja inferior ao da França, a relação entre os dois modos de transportes também varia entre a competitividade e a cooperação. Esse é o caso da empresa aérea alemã Lufthansa, que utiliza a mesma estratégia de conectividade que sua correspondente francesa Air France (conforme visto anteriormente), que por também encontrar grandes problemas de congestionamento em seu principal aeroporto internacional, o aeroporto de Frankfurt, também se associou e criou parcerias com as empresas que operam o TAV na Alemanha, prevendo uma melhor utilização de seus recursos e melhor atendimento ao passageiro.

Uma prova dessa relação pode ser constatada com a criação da primeira Airail Route, um serviço de parceria entre Frankfurt (FRA) e a Estação Central de trem de Stuttgart (ZWS), no dia 01 de março de 2001. Esse serviço foi criado em cooperações entre as três maiores empresas envolvidas, a Lufthansa, a Deutsche Bahn (DB) e a Fraport (administradora do aeroporto internacional de Frankfurt). Através da Airail Route, os passageiros da Lufthansa podem despachar suas bagagens na estação central de Stuttgart e fazer uma viagem de setenta minutos até o aeroporto de Frankfurt, com o expresso ferroviário ICE, pelo qual farão uma conexão imediata para o avião, de lá podendo seguir para vários destinos internacionais.

Atualmente a AiRail Route oferece sete freqüências diárias entre Stuttgart e o aeroporto de Frankfurt. Quarenta e seis assentos são reservados para os passageiros da empresa aérea Lufthansa, mais especificamente, em cada trem, o carro número doze é reservado para essa finalidade. Para esses passageiros do trem, é oferecido o mesmo serviço de bordo que é servido em um vôo de curta distância europeu, com comida, bebidas e revistas de bordo da empresa aérea Lufthansa, além de contar pontos no programa de fidelidade da empresa.

Por outro lado, conforme retoma Gleave (2007, p.102), por razões comerciais, a Lufthansa não retirou seus vôos dessa rota. Isso se deve a uma estratégia de vendas de seus vôos, pois, muitos sistemas de vendas de passagens aéreas utilizam o tempo total de viagem (da cidade de origem até o destino final)<sup>35</sup> como critério estabelecido para eleger os melhores produtos para a venda, em que o menor tempo de viagem torna o produto mais valorizado. Entre a cidade de Frankfurt e a cidade de Stuttgart, o tempo gasto pelo trem é maior que do avião (como já dito, o trem demora setenta e três minutos, enquanto o avião quarenta minutos). Por isso, para quem deseja comprar uma passagem de Stuttgart para Miami via Frankfurt, a conjugação dos seguimentos TAV mais avião, neste caso, é menos atrativa que a opção avião mais avião.

#### 4.4 Espanha

Como encontrado em outros países<sup>36</sup>, que também utilizam o trem de alta velocidade, a construção da linha ferroviária espanhola seguiu a lógica de distribuição das linhas a partir de um ponto de origem (ou centralizador de tráfego), neste caso a cidade de Madri. Essa capital tem as principais cidades espanholas a uma distância média que varia entre 400 km e 600 km e que, conforme já visto, é a distancia ideal para a utilização da ferrovia de alta velocidade.

Foi a partir de Madri que, em 1992, foi inaugurada a primeira linha de alta velocidade na Espanha, mais especificamente até a cidade de Sevilha, com 471 km. O trajeto é percorrido

---

<sup>35</sup> Com relação a esse sistema de comercialização de passagens, os sistemas de vendas (GDS) utilizam melhores vôos para venda, o que levará o menor tempo de viagem para o passageiro se deslocar entre sua origem e seu destino (*elapse time*). Da mesma forma que os sistemas de procura da internet (ex. Google) apresentam os resultados solicitados em várias páginas, esses sistemas também apresentam todas as opções encontradas em muitas páginas para atender a demanda por uma viagem. Por exemplo: se alguém vai a uma empresa de turismo no Brasil comprar uma passagem entre o Rio de Janeiro e Nova Iorque, a atendente, possivelmente, irá procurar em seu sistema de vendas vôos que satisfaçam essa demanda. Como são muitas opções de vôos entre essas duas cidades, o sistema de vendas classificam-nas por ordem de tempo total de viagem. Assim, vôos diretos e mais velozes aparecem nas primeiras páginas de exibição. Por outro lado, vôos com muitas escalas e conexões aparecem nas últimas páginas, sendo um produto de menor valor no mercado, já que o tempo de viagem total será maior e, com poucas exceções, quem compra uma passagem de avião está à procura de rapidez em seu transporte.

<sup>36</sup> No caso do Japão-Tóquio; França-Paris; Inglaterra-Londres etc.

em cento e cinquenta minutos. O trem parte de Madri em direção ao sul do país, fazendo paradas intermediárias em Puertollano, Ciudad Real e Córdoba. Posteriormente, a linha de Córdoba foi levada para Málaga, e a de Sevilha para Cádiz e Huelva.

A linha que segue para o norte do país, em direção à cidade de Barcelona, também foi sendo montada em etapas. A primeira parte foi inaugurada em 2003, a ligação entre Madri-Zaragoza-Lérida. E, posteriormente, em fevereiro de 2008, foi inaugurado o trecho principal até Barcelona. A partir de então, passou a ser possível o transporte entre as duas cidades (Madri para Barcelona e vice-versa) no tempo de cento e sessenta minutos de TAV e cruzar do sul do país (a partir de Sevilha) até o norte (Barcelona) em trezentos minutos de viagem.

A operação do trem de alta velocidade está sob a responsabilidade da empresa estatal Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (Renfe), que é a operadora de serviços de passageiros. A infra-estrutura está a cargo da empresa Administrador de Infraestructuras Ferro-viarias (ADIF), que é a responsável pela manutenção e pela operação das vias e estações.

O impacto no transporte aéreo espanhol provocado pela introdução do transporte ferroviário de alta velocidade pode ser constatado através da tabela 13, que apresenta o resultado dessa relação entre as cidades de Madri e Sevilha no decorrer dos anos. É possível verificar, neste caso, dois momentos distintos: o primeiro no ano de 1992, antes da inauguração do trem de alta velocidade, quando existiam apenas o transporte aéreo e o transporte ferroviário feito pelo trem convencional. Neste caso, o transporte aéreo tinha a predominância do mercado e era responsável por setenta e um por cento dos passageiros que se deslocavam entre as duas cidades, enquanto o trem convencional transportava apenas vinte e nove por cento do total de passageiros.

Tabela 13 – Evolução da divisão modal no mercado Madri-Sevilha

Modo de Transporte	Divisão de passageiros (%)					
	1992 (antes da construção do TAV)	Com a Linha férrea de alta velocidade				
		1994	1995	1998	2000	2003
Aéreo	71	20,1	18,4	17,9	16,6	15,9
Ferrovário	29	79,9	81,6	82,1	83,4	84,1

Fonte: ANAC e Lopéz-Pita & Robusté (2001).

Após a inauguração do TAV, a situação se inverteu, em 1994. A participação do

transporte aéreo nessa ligação passou a apresentar uma significativa redução, ano após ano, alcançando, em 2003, apenas dezesseis por cento do total de passageiros transportados, contra oitenta e quatro por cento do total do trem de alta velocidade. O que torna possível constatar o nítido impacto desse novo modo de transporte entre essas duas cidades.

Estudos feitos por López-Pita & Robusté apresentaram um possível prognóstico sobre o impacto causado na ponte aérea que liga as cidades de Madri e Barcelona, o que a nova linha de alta velocidade causaria após ser implementada. Como parâmetro de comparação, eles utilizaram a relação encontrada na ligação Madri-Sevilha que, segundo eles:

A distribuição de passageiros com a entrada do transporte ferroviário de alta velocidade na rota Madri-Sevilha, que tem o tempo de viagem entre as duas cidades de 150 minutos, que corresponde ao mesmo tempo previsto para o deslocamento na rota entre Madri-Barcelona, pode ser uma estimativa inicial que a linha ferroviária de alta velocidade na rota entre Madri-Barcelona também poderá ter a participação de mercado em mais de 80%, se comparado com as linhas aéreas (2005, p.27).

Para este estudo, o caso da ligação entre as cidades de Madri (MAD) e Barcelona (BCN) pode servir como um bom parâmetro de comparação para prever o impacto da introdução do trem de alta velocidade no caso brasileiro. Visto que, comparando os dois mercados em termos de oferta, demanda, tempo de viagem, frequência (com vôos a cada quinze minutos, partindo de uma das capitais), entre outros fatores, constata-se que existem várias semelhanças entre os dois serviços, sendo que na tabela 14 são apresentados alguns deles. Além disso, vale lembrar que a ligação aérea entre as cidades de Barcelona e Madri foi a terceira linha aérea a ser criada no mundo tipo ponte aérea.

Tabela 14 – Comparação entre as pontes aéreas BCN-MAD e CGH-SDU

Origem-Destino	Avião		
	Tempo de viagem (min)	Distância aérea (km)	Passageiros transportados (milhões)
MAD-BCN	60	482	4
CGH-SDU	60	356	3.8

Fonte: ANAC e Lopéz-Pita & Robusté (2001).

Os autores concluem esse estudo fazendo uma previsão para a divisão do mercado de

transporte entre as cidades de Barcelona e Madri, após a entrada do TAV, resultando em uma perda de sessenta e três por cento dos passageiros do transporte aéreo. A principal empresa aérea espanhola, a Ibéria, também fez um estudo para tentar prever a perda de passageiro no seu melhor mercado, concluindo que haverá um equilíbrio na divisão de mercado entre os dois modos de transporte, conforme apresentado na tabela 15.

Mesmo sem haver um consenso de qual será a real divisão de mercado após a entrada de uma linha de alta velocidade entre as cidades de Madri e Barcelona, é possível constatar que haverá uma significativa perda de passageiros para o transporte aéreo, passando de oitenta e nove por cento do total de passageiros transportados, para um valor estimado entre trinta e seis e quarenta e sete por cento.

Tabela 15 – Previsão da distribuição modal dos passageiros que viajam entre Madri-  
Barcelona com a nova linha férrea de alta velocidade

Modo	2005 (antes da construção do TAV)	Com o TAV	
		López-Pita & Robusté	Ibéria
Aéreo	89%	37%	48%
Ferroviário	11%	63%	52%

Fonte: López-Pita & Robusté (2005).

Por essas previsões, pode-se esperar um impacto no transporte aéreo semelhante ao observado no trecho Madri-Sevilha, principalmente em virtude de ser um mercado já consolidado e apresentar uma alta densidade de vôos, sendo extremamente competitivo. Pelas estimativas apresentadas acima, deverá ocorrer, no mínimo, uma redução de cinquenta por cento do total de passageiros registrados em 2005, sendo razoável prever que também haverá uma redução na oferta de vôos pelas três empresas que atualmente operam nessa ponte aérea (Spanair, Air Madri e Ibéria). Como essa operação é muito recente, ainda não se tem dados disponíveis que possam validar essas previsões.

#### 4.5 China

Acompanhando o processo de crescimento econômico e a urbanização que a China vem apresentando nas últimas décadas, o Governo chinês modernizou seu sistema de transporte e investiu na utilização de um transporte de alta velocidade sobre trilhos como complemento ao transporte aéreo, já que esse último também recebeu grandes investimentos,

como o caso do novo aeroporto de Pequim, que é atualmente o maior do mundo.

Assim sendo, em Janeiro de 2004, foi inaugurada a primeira linha de alta velocidade do mundo por um trem de levitação magnética ou MAGLEV, a linha Shanghai-Pudong, que é operada pela empresa Transrapid.

Com a velocidade de 430 km/h e uma distância de 30 km, o trem conecta a Yang Road Station em Shanghai ao Aeroporto Internacional de Pudong. O trajeto é percorrido em apenas 8 minutos. Além dessa linha inicial, existe o projeto de extensão do trem de alta velocidade de Shanghai até a cidade de Hangzhou (200 km de distância), fazendo parada intermediária em Jiaxing e no Aeroporto Hong Qiao (34 km).

A China também inaugurou, em 2008, a linha Pequim-Tianjin, que é operada por um trem de alta velocidade convencional, com a extensão de 120 km, se movendo a uma velocidade de 350 km/h. O trajeto é percorrido em trinta minutos (de carro, esse percurso leva em torno de noventa minutos). Esse primeiro percurso faz parte de um projeto maior que é da ligação Pequim-Xangai (prevista para ser inaugurada em 2012), que terá uma extensão de 1318 km, a uma velocidade de 380 km/h, que estão previstos serem percorridos em duzentos e quarenta minutos.

#### 4.6 Coreia do Sul

Em virtude das características geográficas da Coreia do Sul e de problemas financeiros enfrentados durante a sua construção, o projeto do trem de alta velocidade coreano demorou dez anos para ser concluído. A primeira etapa do Korean Train Express (KTX) foi inaugurada em 2004, ligando a capital Seul à cidade portuária de Pusan.

Com 412 km de extensão e uma velocidade máxima inicial de 300 km/h, o projeto originalmente previa o transporte de quinhentos e vinte mil passageiros por dia em uma viagem de aproximadamente de cento e vinte minutos. Contudo salienta Lacerda, “os custos estimados eram de US\$ 18 bilhões, porém, somente na primeira fase, de apenas 224 km, foram gastos US\$ 16 bilhões” (2008, p.73).

Além de o custo inicial ter ficado acima do planejado, a demanda esperada ficou muito abaixo da planejada, pois, somente setenta mil passageiros utilizaram o trem no primeiro ano

de operação, sendo a demanda realizada quarenta a seis por cento menor do que a prevista.

#### 4.7 Itália

Inaugurada em 1978, com 254 km de extensão e com o tempo de viagem inicial de uma hora e trinta minutos, a ligação entre Roma e Florença foi a primeira linha de alta velocidade italiana, conhecida com Direttissima.

Em virtude das características do percurso ser formado por muitas curvas, a Itália adotou o trem do tipo pendular, ou Pendolino, como ficou conhecido naquele país. Esse modelo de trem inclina-se nas curvas para compensar a força centrífuga, oferecendo assim um maior conforto aos passageiros.

Hoje além da rota entre Roma e Florença, operam linhas entre Roma e Nápoles; Turim e Milão; Pádua e Veneza; e Milão e Bologna.

Todos os serviços, sob responsabilidade da empresa estatal Ferrovie dello Stato, está dividida em três áreas. A infra-estrutura está sob responsabilidade da empresa Rete Ferroviária Italiana. A Trenó Alta Velocitá SpA é responsável pelo planejamento e construção de novas linhas e a Trenitalia pelo serviço de carga.

#### 4.8 Taiwan

O mais recente país a fazer parte do clube dos países que detêm ferrovias de alta velocidade foi Taiwan que, em janeiro de 2007, após sete anos de construção, inaugurou sua primeira linha. Com 345 km de extensão, liga as cidades de Taipei à Kaohsiung, percorrida em noventa minutos, a uma velocidade máxima de 300 km/h. Em virtude do relevo acidentado do percurso, “cerca de 90% do trajeto foi feito em viadutos e túneis” (Lacerda, 2008, p.74),

O projeto de trem-bala de Taiwan é o maior projeto de infra-estrutura BOT (build-operate-transfer), com custo de US\$ 15,5 bilhões. O setor privado arcou com setenta e cinco por cento do projeto. A empresa Taiwan High Speed Rail Corporation (THSRCO) tem concessão de trinta e cinco anos sobre a linha e deve pagar ao governo dez por cento de qualquer lucro antes de impostos e um mínimo de US\$ 3,6 bilhões.

Em entrevista divulgada pelo jornal Valor Econômico, o diretor-adjunto da companhia que administra o trem bala no país, Hsiang-Hwa Lu, fala sobre a situação da linha, “quase não vem passageiros para pegar o trem, todo mundo elogia o projeto, mas muitos reclamam do preço”. Segundo o administrador, a empresa “passa por problemas”. Em dois anos de operação, o trem-bala já causou prejuízo de US\$ 1,5 bilhão. O dinheiro das passagens vendidas cobre custos operacionais, mas é insuficiente para pagar juros de US\$ 70 milhões mensais. Pouca gente está disposta a pagar US\$ 50 e prefere viajar trezentos minutos de ônibus pagando US\$ 20 (Jornal Valor Econômico, 24/03/2009). A previsão da demanda inicial era de duzentos passageiros por dia, mas apenas cinquenta mil passageiros por dia foram transportados em 2007 (Lacerda, 2007).

Além dos acima citados, Grã-Bretanha, Suécia, Holanda, Bélgica, Suécia, Rússia, entre outros, também utilizam o transporte rápido sobre trilhos. E países como a Argentina (entre Rosário, Córdoba e Buenos Aires), Portugal (de Porto para Lisboa e depois para Madri), Estados Unidos (entre São Francisco e Los Angeles), além do Brasil, já anunciaram que estudam projetos para a construção de linhas de alta velocidade sobre trilhos.

## **Capítulo 5: Projetos para o Trem de Alta Velocidade entre Rio de Janeiro e São Paulo**

Após a apresentação dos dois meios de transportes de interesse para o este estudo (o modo aéreo e o ferroviário de alta velocidade), a análise do mercado de transportes entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo e a verificação do impacto do trem de alta velocidade no transporte aéreo no mundo, serão analisados neste capítulo os projetos de implementação do Trem de Alta Velocidade (apelidado como Trem-Bala Brasileiro) apresentados até o momento para o Governo Federal brasileiro.

Para que se possa verificar o impacto que o TAV brasileiro irá causar na ponte aérea Rio de Janeiro-São Paulo, deve-se conhecer como ele irá operar, quais são suas características operacionais básicas, principalmente no que se refere ao tempo de viagem, que como foi visto até o momento, é o principal fator de decisão para a escolha entre os dois modos de transporte.

No mês de Abril de 2009, o Governo Federal do Brasil anunciou que um estudo encomendado para o consórcio formado pelas empresas Halcrow Group Ltd e Sinergia Estudos e Projetos Ltda foi finalizado e será utilizado como base para o projeto de licitação, construção e operação da linha férrea de alta velocidade entre as cidades de Campinas, São Paulo e Rio de Janeiro. Vale ressaltar que algumas características desse projeto poderão ser modificadas pelo vencedor da licitação, mas as premissas de tempo de viagem não devem ser significativamente alteradas.

Até a presente data, ainda faltam definições exatas sobre o projeto final, o que deverá ocorrer após o processo de licitação para construção e operação da linha. Por isso serão utilizados, para a simulação deste estudo, quatro projetos preliminares encomendados e apresentados ao Governo Federal até o momento, que são os projetos das empresas Geipot/Transcorr RSC (1999), Italplan (2006) e Siemens (2004). Além do projeto do consórcio formado pelas empresas Halcrow Group Ltd/Sinergia Estudos e Projetos Ltda (2009). A partir deles, será criado um possível cenário para o caso brasileiro.

Após o levantamento desses projetos, somado à experiência encontrada nos países estudados acima, acredita-se que será possível o enquadramento do caso brasileiro em um

futuro cenário de divisão modal de passageiros entre o transporte ferroviário de alta velocidade e o transporte aéreo no eixo Rio de Janeiro-São Paulo.

### 5.1 Projeto do Geipot/Transcorr RSC

Em meados dos anos noventa, o governo brasileiro decidiu desenvolver um estudo para avaliar possibilidades de diversificação e modernização da matriz de transporte no corredor Rio de Janeiro-São Paulo-Campinas. O relatório final apresenta um resumo informativo do resultado técnico-econômico desse eixo, “referentes ao transporte ferroviário de passageiros e indica opções de negócios para agentes privados, como investimentos em geral, operadoras de *shopping centers* e empresas transportadoras” (Geipot, 1999). Por essa razão, e com base num Acordo de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, o Ministério dos Transportes do Brasil<sup>37</sup> e o Ministério de Cooperação Econômica da República Federal da Alemanha<sup>38</sup> estabeleceram, em Dezembro de 1996, um consórcio de empresas com o objetivo de desenvolver o referido estudo.

A partir de então, foi formado o consórcio, chamado Transcorr RSC, constituído em um total de dezesseis empresas (oito brasileiras e oito alemãs)<sup>39</sup>, liderado pela DE – Consult Deutsche Eisenbahn – Consulting GmbH, ficando a coordenação e a supervisão dos trabalhos a cargo do GEIPOT. O objetivo do estudo era criar bases para negociar, junto aos setores públicos e privados, a implementação de um sistema de transportes de passageiros e carga, de melhor padrão operacional, selecionado de acordo com critérios técnicos, econômicos e ambientais e adequado ao corredor Rio de Janeiro-São Paulo-Campinas, incluindo seus acessos aos portos da região e sua integração com os sistemas de transporte metropolitanos.

Como conclusão inicial do grupo de estudo, é defendido “que a implementação do

---

<sup>37</sup> Pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte – GEIPOT, que atualmente está extinta.

<sup>38</sup> KfW – Kreditanstalt für Wiederaufbau.

<sup>39</sup> Empresas brasileiras: Enefer Consultoria, Projetos Ltda; Fundação Getúlio Vargas; Máxima Consultoria; Setepla Tecnometal Engenharia Ltda; Varig S/A; Vetec Engenharia Ltda; Zalcborg Advogados Associados e a subsidiária brasileira do Deutsche Bank.

Empresas alemãs: BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH; Deutsche Eisenbahn – Consulting GmbH; HPC Hamburg Port Consulting GmbH; ITP Intraplan Consult GmbH; KOCKS Kocks Consult GmbH; LUFTHANSA Consulting GmbH; MVP GmbH e WIB Ingenieurgesellschaft GmbH.

Trem de Alta Velocidade – TAV na região deverá criar um ambiente de forte concorrência com o transporte aéreo de passageiros. O TAV deverá, também, representar uma alternativa para os usuários de automóveis e ônibus que se deslocam no Corredor” (Geipot, 1999), esclarecendo que o principal impactado nessa relação deverá ser o transporte aéreo. Mais à frente, o relatório justifica essa alternativa, ao afirmar que “o transporte aéreo permite um deslocamento rápido, entre as áreas metropolitanas analisadas, mas vem apresentando níveis de saturação. De modo a suprir tal demanda o Trem de Alta Velocidade é apresentado como alternativa” (Idem).

O projeto prevê que o TAV fosse implementado em duas fases. A primeira ligando Campinas a São José dos Campos, seguindo posteriormente para o Rio de Janeiro e sendo viabilizado tanto pela participação do setor público como pelo setor privado.

O Grupo de Trabalho criado pela Portaria nº 360, de 24 de Junho de 2004, do Ministério dos Transportes, com o objetivo de avaliar o andamento dos estudos do projeto de ligação ferroviária por trem de alta velocidade (TAV) entre as cidades de Campinas, São Paulo e Rio de Janeiro, foi realizado basicamente em três etapas:

- 1º Estágio: Levantamento e análise de diagnóstico do sistema de transporte existente no corredor Rio de Janeiro-São Paulo, avaliação da demanda atual e futura de passageiros e cargas, bem como estudos de pré-viabilidade de alternativas de projetos de transporte para sua modernização;
- 2º Estágio: Detalhamento das alternativas de projetos ferroviários de passageiros e cargas a serem considerados no corredor, análises do ponto de vista macro e microeconômico da viabilidade dos projetos, bem como avaliação dos aspectos referentes ao meio ambiente, traçados de via, terminais, acessos a rodovias e interfaces com outros modos de transporte;
- 3º Estágio: Organização do banco de dados, contendo toda a documentação, estudos e relatórios com a finalidade de apresentar os resultados a potenciais investidores e financiadores internos e externos, além de outros interessados em projeto de implantação de sistemas de Trem de Alta Velocidade e um trem expresso de carga também no corredor.

O projeto da Transcorr RSC prevê que o trajeto entre Rio de Janeiro-São Paulo, com uma extensão para Campinas, tenha no total 524 km de extensão. Contudo, para a finalidade

deste estudo, será apenas trabalhada a primeira ligação, descartando a extensão para a cidade de Campinas.

Operacionalmente, segundo os cálculos iniciais, o tempo de percurso entre a Estação Barão de Mauá no Rio de Janeiro e a Estação do Tietê na cidade de São Paulo, cuja extensão total é de 430 km, será de aproximadamente cento e trinta minutos, a uma velocidade média próxima de 200 km/h. Deve-se considerar que também está prevista uma futura extensão até o bairro de Pinheiros, com mais 20 km de linha, adicionando ao tempo inicial mais quatorze minutos de viagem. A tarifa a ser cobrada nesse trajeto seria de US\$ 81, em 2005, e de US\$ 93, em 2022.

A concepção operacional prevê paradas intermediárias alternadas<sup>40</sup>, servindo os pontos intermediários a cada hora. Considerou-se uma frequência de intervalos de trinta minutos, que se iniciariam a partir das cinco horas e trinta minutos da manhã e seguiriam até as vinte e três horas, totalizando trinta e seis viagens em cada sentido. A capacidade adicional para atender os picos de demanda será obtida pelo aumento do comprimento dos trens, mediante acoplamento de duas unidades (Geipot, 1999). Resumidamente estas seriam as características técnicas-operacionais do projeto:

- Sistema com tecnologia convencional de contato “roda-trilho”, com velocidade máxima de 330 km/h;
- Linhas exclusivas, vedadas e com proteção contra ruídos;
- Trem integrado a metrô, terminais de ônibus e de ferrovias e aeroportos;
- Traçado em duas vias, em bitola de 1,60 m, com extensão total de 525 km;
- Onze estações e oito carros por trem;

---

<sup>40</sup> No percurso entre São Paulo e Rio de Janeiro, estão previstas, simultaneamente, paradas no Aeroporto de Guarulhos, nas cidades de São José dos Campos, Taubaté, Resende, Barra Mansa/Volta Redonda e Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

- Operação em três regimes diferentes: Inter-regional (Pinheiros-Tietê-Barão de Mauá), com duração de cento e quarenta e cinco minutos; Regional (Campinas-Tietê-São José dos Campos), com duração de sessenta e cinco minutos; Especial (Barão de Mauá – Galeão), com duração de oito minutos.

Com relação à previsão de passageiros que seriam transportados pelo TAV, foram feitos três cenários de sensibilidade para os anos de 2005 e 2022, conforme pode ser visto na figura 16.

Essa previsão contempla todo o tráfego de passageiro transportado pelo TAV, incluindo os passageiros das paradas intermediárias, os que seguem para Campinas, além dos que seguem do Rio de Janeiro para São Paulo e vice-versa.

Figura 16 – Análise de sensibilidade para a demanda de passageiro prevista para o TAV

Trem de alta velocidade		Passageiros (10 <sup>6</sup> )
2005	Cenário pessimista	39,1
2005	Cálculo básico	41,8
2005	Cenário otimista	44,3
2022	Cenário pessimista	44,3
2022	Cálculo básico	55,7
2022	Cenário otimista	68,0

Fonte: Transcorr RSC.

O estudo também apresenta a previsão dos passageiros específicos entre as regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, em dois períodos distintos. Sendo que, em 2005, com o início da operação do regime inter-regional (Pinheiros-Tietê-Barão de Mauá), foi prevista uma demanda da ordem de vinte milhões de passageiros, no ano de 2012. Com a completa implantação do projeto e o funcionamento dos três regimes de operação, foi estimada uma demanda de quarenta e dois milhões de passageiros. No ano de 2022, com o sistema em funcionamento e operando plenamente, foi estimada uma demanda de sessenta milhões de passageiros.

O estudo previa a intensa participação da iniciativa privada por meio de investimentos diretos e indiretos. A exploração dos serviços seria dada à iniciativa privada pela concessão,

que teria o prazo de trinta e dois anos de exploração.

## 5.2 Projeto Italplan

A Italplan Engineering, Environment & Transports S.R.L apresentou um estudo preliminar em 2005, sendo complementado por um de viabilidade econômica em 2006. Trata-se de uma empresa de engenharia de origem italiana que participa e desenvolve projetos de transporte de trem de alta velocidade, inclusive tendo participado do trem de alta velocidade italiano (entre Roma e Florença).

Esse projeto parte da premissa que a construção de uma ferrovia de alta velocidade no Brasil está vinculada à melhoria no sistema de transporte entre as duas cidades, já que os atuais sistemas de ligação seriam inadequados para satisfazer a atual e futura demanda por transportes entre as duas cidades. Quando vistas como uma grande região, estas concentram mais de quarenta e cinco por cento do PIB nacional (concentrando sessenta por cento das indústrias do país), que possui densidade populacional de 67,8 hab/km<sup>2</sup>, cerca de três vezes maior que a média nacional, e conta com uma população nas áreas metropolitanas das duas cidades da ordem de trinta milhões de habitantes.

O estudo preliminar que engloba os dados técnico-operacionais utilizados pela Italplan na concepção do projeto voltado ao transporte de passageiros e de carga “leve” ou expressa (jornais, remédios, correios, revistas etc), que foram apresentados na primeira parte da proposta, são os seguintes:

- 412 km de linhas sem paradas;
- Velocidade comercial de 280 km/h;
- Tempo de viagem de oitenta e oito minutos, da Estação da Luz (SP) até a Estação D. Pedro II-Central do Brasil (RJ);
- Frequência de trens com partidas a cada quinze minutos;
- Capacidade de oitocentos e cinquenta e cinco passageiros em cada trem;
- Bitola de 1.435 mm;

- Raio mínimo de 25.000 m;
- Rampa máxima de 1,7%;
- Custo total da obra estimado em nove bilhões de dólares.

A partir da definição do modo operante, a Italplan desenvolveu a segunda parte do projeto que trata dos aspectos referentes ao mercado, engenharia (desenhos, traçados, detalhes construtivos e estimativa de consumo de materiais de construção), análise econômico-financeira, meio ambiente e estruturas de financiamento.

Segundo relatório do Ministério dos Transportes (2004), para os estudos de demanda de passageiros a ser captada pelo projeto, a Italplan utilizou modelos econométricos de projeção e Pesquisas de Preferência Declarada e de Preferência Revelada (em termos macro e microeconômicos), visando a obter maior fidelidade aos dados a serem utilizados nas avaliações financeiras.

Esse projeto, assim como o da Transcorr RSC, prevê a participação da iniciativa privada, por meio de uma concessão que teria uma duração de quarenta e dois anos, dos quais sete serão necessários para concluir os trabalhos de construção da via, enquanto o tempo de gestão será de trinta e cinco anos. Com relação ao financiamento e à execução da construção, será “realizada exclusivamente por empresas privadas, sendo assim, a realização do projeto não sobrecarregaria em nenhum modo a balança do Estado” (Italplan, 2006, p.9).

Com relação à demanda prevista para o TAV, o projeto prevê um aumento médio anual de seis por cento nos primeiros dez anos de atividade e, para os anos seguintes, um aumento médio anual de um por cento, tendo picos acima desses percentuais quando existir a entrada de novos trens e, portanto maior oferta pelo serviço.

Pelas previsões do projeto, a demanda prevista para o primeiro ano de operação, em 2013, é de trinta e dois milhões e seiscientos mil passageiros e, até o ano do final da primeira concessão, ano de 2047, a previsão é de setenta e oito milhões e quinhentos mil passageiros. Essa previsão de demanda é semelhante ao estimado pelo projeto da Transcorr.

Analisando o número de passageiros transportados pelo transporte aéreo e pelo rodoviário (linhas de ônibus regulares, excluindo os que viajam por carros particulares), em

2006, somam seis milhões de passageiros, que é um valor muito inferior ao estimado pela Italplan e Transcorr (trinta e dois milhões e quinhentos mil passageiros no primeiro ano de circulação). Isso significa dizer que ou o número de passageiros que viaja de carro é bem significativo, ou que o TAV irá estimular e muito a demanda de passageiros entre as duas cidades.

As tarifas previstas são reajustadas a cada quatro anos. É estimado, em seu primeiro ano de funcionamento, 2013-2017, o valor de sessenta dólares, passando para um valor de noventa e quatro reais em 2047.

### 5.3 Projeto da Interglobal/Siemens/Odebrecht

Este projeto foi desenvolvido pelo consórcio das empresas Interglobal/Siemens/Odebrecht, sendo apresentado ao Ministério dos Transportes em 2004. Tem como premissa a utilização de um trem de alta velocidade como alternativa de transporte entre Rio de Janeiro e São Paulo. Os principais parâmetros técnico-operacionais levantados pelo projeto são:

- Distância da ligação entre o RJ-SP de 452 km;
- A utilização de uma bitola de 1.435 mm;
- As estações de partida ou chegada seriam os terminais de Pinheiros, Tietê e Guarulhos, em São Paulo e Galeão, Barão de Mauá e D. Pedro II, no Rio de Janeiro;
- Tempo de percurso de cento e quatorze minutos;
- Velocidade máxima de 330 km/h;
- Rampa máxima com 4% de inclinação;
- Custo total da obra de seis bilhões de dólares.

Com relação à demanda de passageiros projetada, baseou-se em estudos desenvolvidos internamente pelo consórcio, sendo apresentados abaixo na escala de milhões de passageiros por ano:

- Ano 2012, início da operação, estão previstos seis mil quinhentos e noventa passageiros;
- Ano 2016, quatro anos após, foram previstos aproximadamente sete mil passageiros;
- Ano 2022 em diante, mais de sete mil e seiscentos passageiros.

Esses valores são muito diferentes dos apresentados nos dois projetos iniciais. Fazendo uma comparação, os projetos da Transcorr (em 2012) e da Italplan (em 2013) prevêm, respectivamente, quarenta e dois milhões e trinta e dois milhões de passageiros, com uma taxa de crescimento anual de um e meio por cento. A tarifa estimada seria de US\$ 77 por viagem, em 2012, que segundo o projeto seria equivalente a oitenta por cento da média das tarifas praticadas na ponte aérea Rio de Janeiro-São Paulo, em setembro de 2004. A operação seria por meio de concessão, tendo um prazo de construção de 6 (seis) anos e um período de operação de 30 (trinta) anos.

Em virtude da baixa demanda prevista e do alto custo de construção, o consórcio Interglobal/Siemens/Odebrecht concluiu que o projeto TAV desenvolvido pelo consórcio é financeiramente inviável na hipótese da iniciativa privada arcar com a totalidade dos investimentos requeridos. E para que o projeto se torne atrativo ao Setor Privado, seria necessário que o Governo Federal aportasse, a fundo perdido, o equivalente a oitenta por cento do Investimento, ou seja, cerca de US\$ 5,0 bilhões.

#### 5.4 Projeto da Halcrow Group e Sinergia Estudos e Projetos

Em 2008, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) encarregou o consórcio formado pelas empresas Halcrow Group Ltd e a Sinergia Estudos e Projetos Ltda de preparar um estudo de viabilidade para uma linha ferroviária de alta velocidade conectando Rio de Janeiro-São Paulo e Campinas. Esse projeto está sendo anunciado como aquele que será utilizado como modelo para a licitação da exploração do Trem-Bala Brasileiro, que deverá ocorrer no segundo semestre de 2009.

Segundo vem sendo recentemente divulgado nos principais órgãos de imprensa, também pelo próprio Governo Federal ([www.tavbrasil.gov.br](http://www.tavbrasil.gov.br)) e principalmente pela Ministra da Casa Civil Dilma Rousseff, o Trem de Alta Velocidade Brasileiro, ou popularmente

conhecido Trem-Bala Brasileiro (TBB), faz parte do chamado Programa de Aceleração do Crescimento – PAC<sup>41</sup> e deverá entrar em funcionamento até o ano de 2014, como parte do projeto de melhoria da infra-estrutura de transporte do país para a realização da Copa do Mundo de Futebol de 2014, que será sediada no Brasil.

Alguns dados importantes do projeto já foram divulgados, no entanto, não se deve esperar que o projeto apresentado por esse consórcio seja exatamente igual ao projeto final que irá ser operado. Visto que já existem questões ambientais, questões orçamentárias, estratégicas, de prazos e de políticas (dentre outras) que podem influenciar para que o projeto inicial seja alterado <sup>42</sup>.

As informações passadas até o momento revelaram que o trajeto do Trem-Bala Brasileiro irá ligar o Rio de Janeiro à cidade de Campinas, passando por São Paulo. No modelo de traçado apresentado, o Trem-Bala Brasileiro terá paradas previstas nas estações de Barão de Mauá, aeroporto do Galeão e município de Volta Redonda, no Rio de Janeiro. E, em São Paulo, cinco paradas estão previstas: cidade de São José dos Campos, Campo de Marte na Capital, aeroporto de Viracopos, Campinas e aeroporto de Guarulhos. Além dessas, ainda são possíveis duas opcionais em São Paulo Aparecida (para atender à demanda em feriados católicos) e Jundiá e uma no Estado do Rio de Janeiro, no município de Resende. A escolha de haver ou não todas ou algumas dessas paradas opcionais fica a critério da empresa

---

<sup>41</sup> Segundo a própria definição do Governo Federal do Brasil, “o PAC é mais que um programa de expansão do crescimento. Ele é um novo conceito de investimento em infra-estrutura que, aliado a medidas econômicas, vai estimular os setores produtivos e, ao mesmo tempo, levar benefícios sociais para todas as regiões do país”. Fonte: <[www.brasil.gov.br/pac](http://www.brasil.gov.br/pac)>.

<sup>42</sup> Como exemplo dessas possíveis alterações, pode ser citada a questão que definirá onde será construído o terminal para parada do trem dentro da cidade de São Paulo. Inicialmente o desejo era que houvesse uma parada na Estação da Luz, no centro da Capital (é um importante centro de conexão com outras linhas ferroviárias dentro da cidade). No entanto, em recentes matérias publicadas nos meios de imprensa, já se estuda outro ponto de parada que seria mais barata e de mais rápida construção, no Campo de Marte, que fica na Zona Norte da Capital. Outro exemplo é se o trem irá ou não ter uma parada na cidade de Aparecida, que é um importante centro de peregrinação dos seguidores da religião católica de todo o país, principalmente em “feriados santos” de expressão, como a Semana Santa, o dia 12 de outubro, o Natal, dentre outros. Enfim, existe um pedido da Igreja Católica para que haja um ponto de parada nessa cidade para facilitar a peregrinação de seus fiéis.

vencedora da licitação. A seguir, alguns dos principais pontos:

- Quatrocentos e doze quilômetros de linhas, sem paradas, entre o Rio de Janeiro e São Paulo e quinhentos e dez quilômetros, trajeto total entre Rio de Janeiro e Campinas;
- Velocidade máxima possível de trezentos e cinquenta quilômetros por hora, sendo a velocidade máxima de operação prevista para trezentos quilômetros por hora;
- Tempo de viagem de noventa e três minutos, da Estação Campo de Marte (SP) até a Estação D. Pedro II (RJ);
- Frequência de trens a cada quinze minutos;
- Bitola de 1.435 mm, com via eletrificada;
- Custo total da obra estimado em quatorze bilhões de dólares;
- Plataforma mínima de estação de quinhentos metros (para composições de até dezesseis carros);
- Capacidade de quatrocentos e cinquenta passageiros em duas classes para o Serviço Expresso e de seiscentos passageiros nos Serviços Regionais;
- Gradiente máximo de projeto de 3,5% e carga por eixo de vinte e cinco toneladas.

Estão previstos dois tipos de serviço, o Serviço Expresso <sup>43</sup>, que ligará com trens diretos as cidades de São Paulo (Estação Campo de Marte) e do Rio de Janeiro (na Estação Barão de Mauá). E os nomeados como Serviços Regionais<sup>44</sup>, com serviços entre as cidades do

---

<sup>43</sup> Serviço Expresso: operação direta entre Rio de Janeiro e São Paulo que terá duas classes de serviço, com a capacidade de transportar 458 passageiros por viagem.

<sup>44</sup> Serviço Regional de Longa Distância: operação entre Campinas e Rio de Janeiro, com paradas nas seguintes estações: Aeroporto Internacional de Viracopos, São Paulo, Aeroporto Internacional de Guarulhos, São José dos Campos, Volta Redonda/Barra Mansa e Aeroporto Internacional do Galeão;

Serviço Regional de Curta Distância: operação entre Campinas e São José dos Campos, com paradas nas seguintes estações: São Paulo e Aeroporto Internacional de Guarulhos.

Rio de Janeiro e de Campinas, com paradas intermediárias. A tabela 16 apresenta um resumo sobre as operações.

Tabela 16 – Tipos de serviços projetados para o TAV brasileiro

Tipo de Serviço	Origem	Destino	Paradas em Estações	Tempo de Viagem (min)	Distância (km)	Velocidade Média (km/h)
Expresso	Campo de Marte	Barão de Mauá	Nenhuma	93	412	280
	Barão de Mauá	Campo de Marte	Nenhuma	94		264
Regionais de Longa Distância	Campinas	Barão de Mauá	Viracopos, Campo de Marte, Aeroporto de Guarulhos, São José dos Campos, Volta Redonda/Barra Mansa, Aeroporto do Galeão	153	511	200
	Barão de Mauá	Campinas	Aeroporto do Galeão, Volta Redonda/Barra Mansa, São José dos Campos, Aeroporto de Guarulhos, Campo de Marte, Viracopos	146		209
Regionais de Curta Distância	Campinas	São José dos Campos	Campo de Marte, Aeroporto de Guarulhos	64	183	172
	São José dos Campos	Campinas	Aeroporto de Guarulhos, Campo de Marte	57		192

Fonte: Relatório TAV Brasil (Volume 4 – Operações Ferroviárias e Tecnologia – Relatório Final).

O tempo de viagem previsto no Serviço Expresso será de noventa e três minutos entre as duas capitais. Dos quinhentos e dez quilômetros de extensão (do Rio de Janeiro a Campinas), são previstos que noventa e um quilômetros, ou que dezoito por cento do total, sejam feitos em túneis; cento e sete quilômetros, ou vinte e um por cento, serão construídos em pontes; e os trezentos e doze quilômetros, ou sessenta e um por cento dos demais, sob superfície. Os trens deverão ter uma velocidade média de duzentos e setenta quilômetros por hora.

Para cálculo de demanda, o preço da passagem e a frequência de operação, o projeto considerou diferenças para dois horários distintos, um deles dentro do horário de pico e o outro fora desse horário. Essa segmentação por horários foi extraída das estatísticas de passageiros transportados pelo transporte aéreo (ponte aérea). Segundo essa estatística, do total de passageiros transportados durante um dia, nos dois sentidos, trinta e cinco por cento estão distribuídos em um pico pela manhã, das seis às nove horas da manhã, e outro no pico da tarde, entre dezessete e vinte e uma horas. Uma média de trinta e cinco por cento em ambas as direções. Ou seja, o pico da manhã mais o pico da tarde somam juntos setenta por cento da demanda de um dia típico, sendo os trinta por cento restantes distribuídos nos horários menos desejados. O preço da passagem no Serviço Expresso dependerá do tipo de

classe (que pode ser do tipo econômica ou executiva) e do horário que o passageiro deseja viajar (horário de pico ou fora do horário de pico), variando entre cento e cinquenta até trezentos e vinte e cinco reais, conforme apresentado na tabela 17.

É importante mencionar que os preços das passagens apresentados no projeto são os preços encontrados em 2008 e o preço de uma passagem do TAV seria um preço estipulado, caso ele já estivesse operando nesse mesmo ano. No entanto, é de se esperar que o preço da passagem do transporte aéreo acompanhe à do TAV quando este comece a operar. Por isso, é possível supor que os preços sejam muito semelhantes quando os dois modos coexistirem.

Tabela 17 – Preço da passagem do TAV Brasileiro em comparação aos outros meios de transportes

Origem	Destino	Meios de Transporte				
		TAV		Aéreo	Automóvel	Ônibus
		Econ.	Exec.			
Rio de Janeiro	São Paulo (Pico)	200,00	325,00	400,00	137,12	67,00
	São Paulo (Fora do Pico)	150,00	250,00	180,00		

Fonte: Relatório Halcrow/Sinergia (Volume 1 – Demanda e Previsão de Receita).

Quanto à grade horária das operações, é previsto, dentro do horário de pico, um trem partir a cada vinte minutos, o que totaliza três partidas por hora. Levando em conta à abrangência dos horários de pico (que totaliza sete horas), serão programadas por dia vinte e uma operações em cada sentido, com quatrocentos e cinquenta e oito assentos disponíveis em cada saída. E fora do horário de pico, uma partida e meia a cada hora, ou seja, uma partida a cada quarenta minutos. Fazendo a mesma relação, chega-se a dezesseis partidas em cada sentido, com o mesmo número de assentos disponíveis em cada saída.

Tabela 18 – Previsão da oferta do Serviço Expresso

	Horário de Pico	Fora do Horário de Pico	Total Dia
Partidas	21	17	41
Assentos	458	458	458
Oferta Total de Assentos (dia)	9618	7786	17404

Fonte: Baseado no Relatório TAV Brasil (Volume 4 – Operações Ferroviárias e Tecnologia – Relatório Final).

A tabela 18 apresenta um resumo das operações por dia, em cada sentido, e o número de assentos ofertados durante um dia no mercado de transporte entre as duas capitais. No

momento que o TAV brasileiro entrar em operação, deverá haver, por dia, mais dezessete mil e quatrocentos assentos disponíveis, em cada sentido.

Segundo as estimativas de demanda, o trem-bala deverá transportar aproximadamente seis milhões de passageiros em 2014, ano de sua inauguração, conforme pode ser visto na tabela 19, subindo para vinte e cinco milhões em 2044.

Tabela 19 – Previsão de passageiros para o TAV Brasileiro

ORIGEM	2014	2024	2034	2044
Rio de Janeiro - São Paulo	6.435	10.201	17.348	24.948

Fonte: Relatório Halcrow/Sinergia (Volume 1 – Demanda e Previsão de Receita), em milhares de passageiros/ano.

Caso o TAV fosse implementado em 2008, o total de passageiros viajando entre as duas cidades seria de sete milhões e trezentos mil. Somente o TAV teria transportado três e meio milhões de passageiros (ou seja, quarenta e oito por cento do total), contra dois milhões e trezentos mil do transporte aéreo (trinta e dois por cento do total) e um milhão e quatrocentos mil do rodoviário (ou dezenove por cento do total), de acordo com a tabela 20.

Tabela 20 – Simulação de passageiros transportados por modo ano de 2008 (milhares de passageiros)

Modalidade de Transporte	Rio - São Paulo
TAV	3.519
Aéreo	2.368
Automóvel	751
Ônibus	670
Total	7.308

Fonte: Relatório Halcrow/Sinergia (Volume 1 – Demanda e Previsão de Receita).

Através do transporte aéreo, em 2007, foram transportados quatro milhões e quinhentos mil passageiros, ou seja, pelo estudo apresentado pelo consórcio Halcrow/Sinergia, se o TAV estivesse realmente operando em 2008, o transporte aéreo possivelmente teria perdido, pelo menos, a metade de seus passageiros.

Se tudo transcorrer conforme o planejamento do Governo Federal, o modelo de operação que o TAV brasileiro deverá adotar será o que foi elaborado pelo grupo Halcrow/Sinergia que, como será visto mais à frente com mais detalhes, deverá trazer um grande impacto aos outros meios de transporte.

#### 5.5 Avaliação dos atributos dos projetos do TAV em comparação ao avião

Para apurar melhor a hipotética relação entre os dois modos e ponderar mais acertadamente como o TAV poderá afetar o serviço da ponte aérea Rio de Janeiro-São Paulo para o TAV brasileiro, deve-se observar alguns parâmetros de comparação entre eles. Embora o projeto do consórcio formado pelas empresas Halcrow/Sinergia deverá servir como base para a licitação das operações do Trem-Bala Brasileiro, ainda não é uma realidade e pode sofrer alterações até que se materialize como um meio de transporte real. Partindo dessa premissa e do histórico sobre a criação de um TAV no Brasil, deve ser considerado que mesmo o projeto da Halcrow/Sinergia poderá não ser o projeto final, ou ainda ser revisado, como os outros apresentados.

Considerando os dados técnicos operacionais apresentados pelos quatro projetos estudados acima, será realizada uma tentativa de criar parâmetros operacionais para o TAV que sirvam de comparação com o transporte por avião, que servirão como balizadores para a avaliação do impacto que esse tipo de transporte irá causar no transporte aéreo entre Rio de Janeiro e São Paulo.

Como foi observado em outros países que passaram por essa experiência, um dos fatores mais importantes que influencia o passageiro na escolha entre os dois modos é o tempo de viagem. Conforme afirma González-Savignat em sua pesquisa de simulação do impacto que teria no transporte aéreo a introdução do serviço de trem de alta velocidade na rota entre as cidades de Madri e Barcelona:

Os resultados obtidos confirmam que o trem de alta velocidade irá causar um importante impacto no mercado aéreo, com um considerável desvio de passageiro para o novo serviço de trem. As simulações de diferentes variáveis relativas ao serviço demonstram pequenas variações, de fato, o mais importante impacto depende do tempo de viagem, quando maior ele for, menos passageiro o TAV irá causar (2003 p.78).

Vale ressaltar, que existem outros fatores que influenciam na escolha de um dos modos, conforme foi apresentado por Capon *et al.* (2003, p.8) na figura 2 deste trabalho. Dentre eles, em ordem de relevância, o custo da viagem (tendo cem por cento de importância na escolha do modo), o tempo da viagem (também cem por cento), a frequência de partidas (sessenta por cento), a acessibilidade dos modos (quarenta por cento), o conforto (quinze por cento), a distância da viagem (dez por cento), o número de transferências (também dez por cento) e o impacto ambiental, assim como, a confiabilidade, a pontualidade e os horários de decolagem apresentam menos que dez por cento de importância para a escolha de um modo de transporte. Embora esses pesos dados aos atributos variem percentualmente de estudo para estudo, os atributos tempo e custo de viagem são de fato os mais importantes.

Para a finalidade deste estudo, será considerado o tempo de viagem como o atributo de maior relevância para a escolha de um dos dois modos, pois, é de se esperar que os valores das tarifas sejam equiparados (fato muito provável de ocorrer, em virtude dos preços praticados atualmente no transporte aéreo e os valores anunciados para o TAV), ou seja, será considerado que não haverá diferenciação tarifária ampla que seja capaz de induzir o usuário a preferir um modo em detrimento ao outro em virtude do preço da passagem.

Quanto à frequência de partidas, que é outro fator importante a ser considerado pela operação atual da ponte aérea (que tem uma média de um voo a cada quinze minutos) e pelos estudos apresentados acima, não se deve esperar que seja um fator de decisão para a escolha entre os modos, já que existe semelhança entre eles. A não ser que o TAV opere durante as vinte e quatro horas do dia, o que não acontece hoje com o avião. Caso isso aconteça, poderá haver um aumento de demanda para o TAV por operar em horários diferenciados, mas isso não foi apresentado até o momento em nenhum dos estudos analisados.

Outro fator importante é a acessibilidade aos dois modos. Nesse atributo também existe uma similaridade muito grande entre eles, já que os aeroportos de Santos Dumont e de Congonhas são situados muito próximos aos centros econômicos das duas cidades. Além do que, usualmente o público que utiliza o serviço da ponte aérea, assim como as estações de terminais do TAV apresentadas até o momento<sup>45</sup> também ficariam situadas em posições

---

<sup>45</sup> No Rio de Janeiro, variando entre a Estação Central do Brasil ou Estação Barão de Mauá, e no caso de São Paulo, entre as estações da Luz ou do Campo de Marte

centrais. Nos anexos 4 e 5, é apresentada a questão da acessibilidade dos dois modos, baseada no estudo da Halcrow/Sinergia, que aponta nitidamente a facilidade de acesso aos dois meios de transporte.

A fácil acessibilidade desses dois terminais aeroportuários é um grande diferencial a favor do transporte aéreo no caso brasileiro. Visto que, nos países em que a coexistência dos dois modos já existe normalmente, os terminais de embarque utilizados pelo transporte aéreo ficam fora dos centros urbanos, enquanto os terminais para embarque do TAV ficam, geralmente, no centro da cidade, o que torna a acessibilidade um atributo de grande impacto a favor do TAV.

Os atributos associados a conforto, distância da viagem, número de transferências, impacto ambiental, confiabilidade, pontualidade e horários de decolagem foram considerados menos importantes. Por isso, não serão considerados como fatores de decisão. Diante de tais fatos, o atributo relativo ao tempo de viagem passa a ser realmente o fator de maior relevância de tomada de decisão para a escolha entre os dois modos. E, neste caso, deve-se levar em conta não somente o tempo de viagem dentro do transporte em movimento, mais em todo o processo, desde a entrada no terminal de passageiro até a saída do mesmo.

Para este estudo, o tempo considerado para o embarque e desembarque do trem, independente do projeto do TAV que será efetivamente implementado no Brasil, foi considerado como sendo de vinte minutos no total (dez minutos para o embarque e dez para o desembarque). Esses valores foram considerados como o mínimo de tempo necessário para chegar ao terminal, passar pelo portão de embarque, entrar no trem e se acomodar.

Para o deslocamento na ponte aérea Rio de Janeiro-São Paulo, o tempo acrescido ao tempo de vôo (tempo contado desde o fechamento das portas, mais o tempo de táxi de decolagem e do pouso, somado ao tempo em que o avião está voando), está sendo considerado de mais cinquenta minutos, no mínimo. Visto que foi considerado o tempo mínimo de trinta minutos para o embarque (mínimo exigido pelas empresas aéreas para a apresentação no *check-in* antes da decolagem) e de vinte minutos para o desembarque (tempo contado para um passageiro sem bagagens sair do aeroporto de Congonhas ou Santos Dumont, desde as aberturas das portas até a saída do aeroporto).

Essa diferença entre o TAV e o avião, em relação ao tempo que é gasto para o embarque e o desembarque, pode ser explicada pelo fato que o embarque do trem é mais simples e ágil do que do avião. Já que é possível embarcar e desembarcar dos vagões por uma grande plataforma e por várias portas e, geralmente, mais de uma pessoa por vez. Ao contrário do avião, em que o embarque e o desembarque da aeronave é feito por apenas uma porta e por somente uma pessoa de cada vez, através de uma ponte de embarque (conhecida como *finger*). Além disso, os terminais de embarque do avião tendem a ser mais complexos que os do TAV, pois a operacionalização de uma aeronave depende de vários outros sistemas de apoio<sup>46</sup> que exigem seu lugar nos terminais, tornando a distância da entrada do terminal até a aeronave mais longa que no terminal de trem.

A tabela 21 apresenta uma comparação do tempo total de deslocamento entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, previstas pelos quatro projetos para o TAV, vistos anteriormente, e para o avião.

Tabela 21 – Comparação entre o tempo de viagem para o TAV brasileiro e para o avião

Projetos	Velocidade Média (km/h)	Distância (km)	Tempo de deslocamento entre os dois terminais (minutos)	Tempo Total de Viagem (minutos)
Italplan	280	412	88	108
Interglobal/Siemens/Odebrecht	250	452	114	134
Halcrow/Sinergia	360	403	93	113
Transcorr	200	450	145	165
Avião	600	356	45	110

Fonte: Autor, baseado em dados dos projetos e das empresas aéreas.

Com exceção do tempo de viagem previsto pelo projeto da Transcorr, que está muito acima dos demais, o tempo médio de deslocamento pelo TAV, provavelmente, deverá ser aproximadamente de cento e vinte minutos. Levando-se em consideração que o tempo de viagem por avião é de cento e dez minutos, pode-se antever que o TAV levará uma pequena vantagem no atributo tempo de viagem.

---

<sup>46</sup> Caminhão de abastecimento, de carregamento de bagagens, caminhão de serviço de bordo, entre outros.

## Capítulo 6: Conclusão

O objetivo deste estudo foi o de avaliar o impacto no serviço de transporte aéreo entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, mais especificamente na ponte aérea, no caso de ser criado um serviço de transporte por trem de alta velocidade entre as duas capitais.

O atual serviço aéreo oferecido pela ponte aérea Rio de Janeiro-São Paulo pode ser considerado muito competitivo, com uma alta frequência de vôos (uma decolagem a cada quinze minutos), além do fato de que seus terminais de embarque e desembarque terem uma excelente acessibilidade. Esse parece ser um cenário não muito favorável para a entrada de um novo sistema de transporte como o TAV, que vai competir diretamente com esse tradicional serviço.

Em contrapartida, problemas ocasionados por congestionamento nos aeroportos e condições meteorológicas adversas ocasionam freqüentes atrasos ou cancelamentos de vôos, afetando negativamente a percepção da qualidade do serviço. Essa imprevisibilidade pertinente ao transporte aéreo no Brasil oferece uma oportunidade para o TAV aparecer como uma real alternativa para passageiros que desejam se deslocar rapidamente entre as duas cidades sem depender desses tipos de imprevistos, principalmente no que se refere à regularidade do sistema e ao tempo total de viagem. Além disso, pelas experiências encontradas nos países que já passaram por essa situação, o TAV tem o seu potencial de atratividade maior no percurso em que a viagem dura, aproximadamente, entre sessenta e quatrocentos e vinte minutos de viagem, exatamente o tempo previsto para a operação direta entre o Rio de Janeiro e São Paulo.

Por outro lado, em virtude do histórico do projeto, sua realização ainda não é uma certeza. Embora existam recentes planos do atual Governo Federal que indiquem que a obra será iniciada em um curto espaço de tempo, há muitos pontos que ainda precisam ser questionados, principalmente no que se refere à necessidade de construção desse trem, no que concerne à sua viabilidade econômica e ao custo de construção. A falta dessas definições sobre o projeto impede que haja um estudo mais profundo com relação ao tema, pois, sem os dados técnicos e operacionais, o trabalho é realizado na esfera da hipótese.

Para realizar a análise dos resultados dessa simultaneidade de modo, foram

apresentados com mais detalhes os dois meios de transportes e a relação entre eles (tanto competitiva como cooperativa). Posteriormente segue-se para uma análise do atual mercado de transporte entre as duas cidades, dando ênfase ao transporte aéreo, que é o principal foco desta pesquisa.

Como forma de prever esse impacto, buscou-se nas experiências de outros países exemplos dessa coexistência. Tendo como premissa que cada país possui suas próprias características e, por isso, respondem de maneira diferente a essa situação. Foram selecionados alguns casos em que ocorreu esse processo de sobreposição de oferta com o intuito de analisar quais seriam os principais atributos que cada meio de transporte possui para se tornar mais atrativo do que o outro para o usuário final.

Após identificar que o tempo total de viagem e o preço da passagem, como apresentado, aparentemente são os dois atributos mais importante para a escolha de um dos modos, foram analisados quatro projetos apresentados ao Governo Federal para a construção da ferrovia de alta velocidade no Brasil. Essa análise teve como objetivo final identificar nos projetos os parâmetros operacionais do possível trem de alta velocidade brasileiro, principalmente em relação ao tempo de viagem, considerado como principal atributo para classificar um modo mais atrativo que o outro. Já que os outros fatores como tarifa, frequência, acessibilidade foram considerados similares entre os dois modos de transporte.

Como visto no capítulo anterior, o tempo médio de viagem deverá ser de aproximadamente cento e vinte minutos para o trem de alta velocidade e o mínimo por avião de cento e dez minutos. Com uma diferença tão pequena, pode-se esperar que na prática faça pouca diferença para motivar a escolha do usuário por um dos meios de transporte. Em situações como essa, outros atributos fazem a diferença, como a acessibilidade e o preço da passagem, sendo que os dois últimos no caso brasileiro deverão ser bem semelhantes.

Por ser o transporte aéreo muito dependente de condições meteorológicas favoráveis e de boa infra-estrutura aérea e terrestre para operar seus vôos sem atrasos ou cancelamentos, torna-se um serviço, por natureza, imprevisível, o que acaba interferindo na qualidade do serviço prestado. E sendo a regularidade e pontualidade um fator de extrema importância para quem deseja se transportar de forma veloz, o transporte por ferrovias de alta velocidade parece ser um transporte bem mais confiável, já que esse é um dos fatores identificados como

mais positivos para quem já utiliza esse tipo de transporte.

Por isso, os fatores que mais deverão influenciar na escolha do passageiro por um dos modos deverá está relacionado à regularidade e à pontualidade do sistema, o que deverá favorecer na escolha do passageiro pelo trem de alta velocidade.

De acordo com o último projeto sobre o TAV apresentado ao Governo Federal, pelas empresas Halcrow e Sinergia, a previsão é que o transporte aéreo entre Rio de Janeiro e São Paulo perca cinquenta e três por cento de sua demanda para o trem de alta velocidade, conforme apresentado na tabela 22.

Mesmo que o relatório não considere o tráfego entre as outras ligações aéreas possíveis (Galeão-Guarulhos, ou Galeão-Congonhas, ou ainda Santos Dumont-Guarulhos), essa perda seria apenas no serviço da ponte aérea e principalmente no horário de pico.

Tabela 22 - Fonte de Demanda do TAV

	Horário de Pico	Fora do Horário de Pico	Total Dia
Avião	61,9%	42,60%	53,30%
Carro	13,9%	10,40%	12,40%
Ônibus	12,4%	11,50%	12,00%
Induzida	12,4%	35%	22,30%

Fonte: Halcrow/Sinergia (Estimativa de Demanda e Receita – Relatório Final).

De acordo com as experiências de outros países, Nash afirma que, de uma forma geral, as “pesquisas sugerem que 33% do tráfego do TAV provêm do aéreo, 18% das estradas e 49% gerados. Isso indica que o trem de alta velocidade tem mais sucesso quando compete com o transporte aéreo do que com o rodoviário” (1991, p.5).

Ainda de acordo com o projeto da Halcrow/Sinergia, a projeção de assentos ofertados, pelo TAV no serviço direto entre Rio de Janeiro e São Paulo, em 2014, considerando um dia de operação, será de dezessete mil e quatrocentos assentos (tabela 23). Levando-se em consideração que, em 2007, a oferta média de assentos por dia, na ponte aérea, foi de aproximadamente vinte mil assentos e que até 2014 deverá haver pouca alteração nesse número (principalmente em virtude de restrições operacionais dos aeroportos de Congonhas e Santos Dumont), pode-se esperar que, no mínimo, a demanda deva se dividida em duas, reduzindo pela metade o número de passageiros que usarão o serviço da ponte aérea.

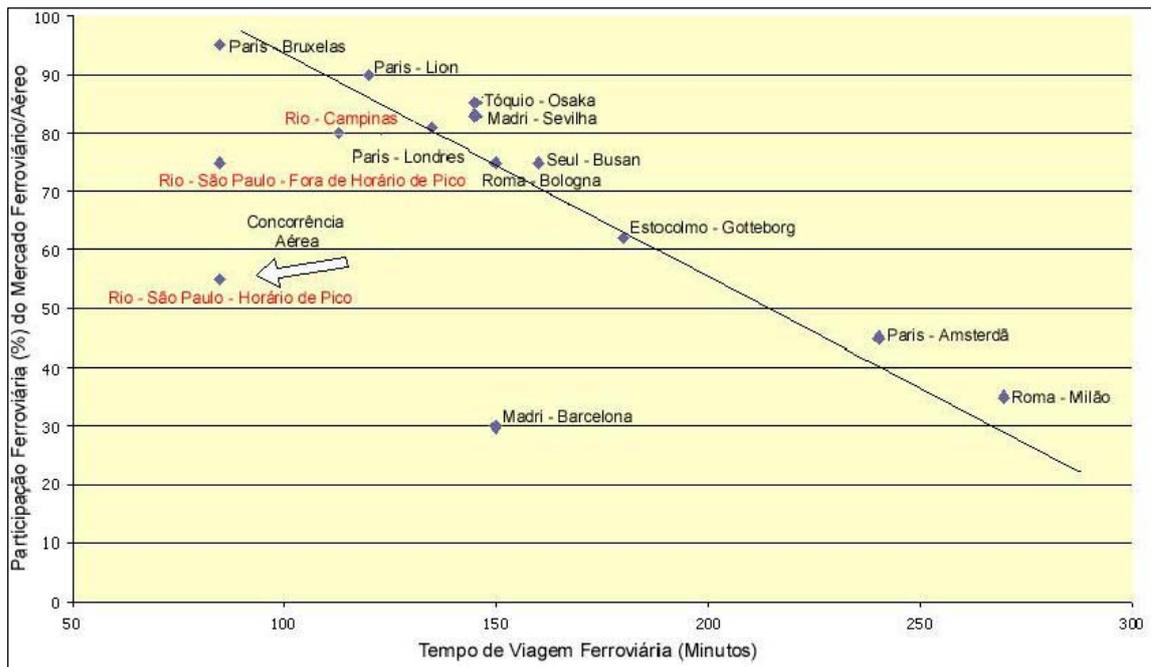
Tabela 23: Previsão de assentos disponíveis entre Rio de Janeiro e São Paulo

Modo	Oferta de Assentos
Avião	19.968
TAV	17.404

Fonte: Halcrow/Sinergia (Estimativa de Demanda e Receita – Relatório Final).

Ainda segundo o estudo da Halcrow, fazendo uma analogia ao mercado internacional, é possível estimar qual seria a divisão de mercado entre o transporte aéreo e o ferroviário de alta velocidade no caso brasileiro. No gráfico 3, é possível verificar que, dentro do horário de pico, o TAV deverá ter aproximadamente cinquenta e cinco por cento dos usuários de transporte entre as duas cidades e, fora do horário de pico, setenta e cinco por cento de todos os passageiros. Esse maior percentual de passageiros previsto para o TAV fora do horário de pico é atribuído ao estímulo da demanda, seriam novos passageiros que passariam a se locomover entre as duas cidades em virtude de um novo meio de transporte.

Gráfico 3 – Referência internacional e o prognóstico para o caso brasileiro



Fonte: Halcrow/Sinergia – Operações Relatório Final.

Esse valor também é validado por González-Savignat, que faz semelhante estudo sobre o impacto do TAV entre as capitais espanholas de Madri e Barcelona. Segundo o autor, “nos casos em que os tempo de viagens são semelhantes, o trem captura um pouco mais da metade do potencial tráfico, caso de Paris e Bordeaux” (2004, p.104). Esse percentual, um

pouco maior de preferência pelo TAV, estaria relacionado a uma viagem de melhor qualidade, pois o trem daria ao passageiro mais tempo para trabalhar ou relaxar, já que uma viagem de avião envolve muitas interrupções (como *check-in*, inspeção de segurança, espera no saguão de embarque, longas caminhadas até os portões de embarque, decolagem e pouso, além dos atrasos e das incertezas operacionais).

Baseado nas evidências existentes, González-Savignat conclui que, como resultado da competitividade entre os modos estudados, “o trem de alta velocidade irá ser extremamente competitivo quando o tempo total de viagem for de até três horas e, acima desse tempo, o avião se torna mais competitivo gradativamente ao aumento do tempo de viagem por trem” (2004, p.104).

Assim sendo, é bem provável que haja um considerável impacto na demanda pela ponte aérea Rio de Janeiro-São Paulo, caso haja a implementação do TAV. Fazendo uma analogia com os países que serviram de referência para este estudo, é de se esperar que, no mínimo, o avião perca metade de seus passageiros nessa importante ligação aérea.

Pelo lado das empresas aéreas que fazem essa ligação, pode-se esperar que haja um remanejamento de seus vôos para outros destinos, já que trata-se de aeroportos com espaços limitados, nos quais os horários de pouso e decolagem são altamente disputados, seja em virtude da escassez, ou do sítio privilegiado onde esses aeroportos se encontram.

Vale ressaltar que, em todos os países estudados, o governo de alguma forma subsidia a operação do trem, seja na fase de construção ou na própria operação. Em alguns, o próprio governo é o operador principal. Essa realidade contrasta com a realidade do transporte aéreo, pois, na maior parte dos casos, as empresas são privadas e não contam com nenhum subsídio governamental, tornando a competição para o transporte aéreo desigual e mais favorável para o TAV.

É importante relatar que neste trabalho não foi discutida a real necessidade de criação de um TAV no Brasil, bem como a sua viabilidade econômica e a demanda potencial para que esse novo serviço seja sustentável. Esse estudo deve ser feito assim que o projeto for claramente definido, pois, nas experiências vividas até o momento, em nenhum caso houve apenas a utilização do capital privado para financiar a obra, visto que o dinheiro público

sempre foi utilizado (de forma direta ou indireta).

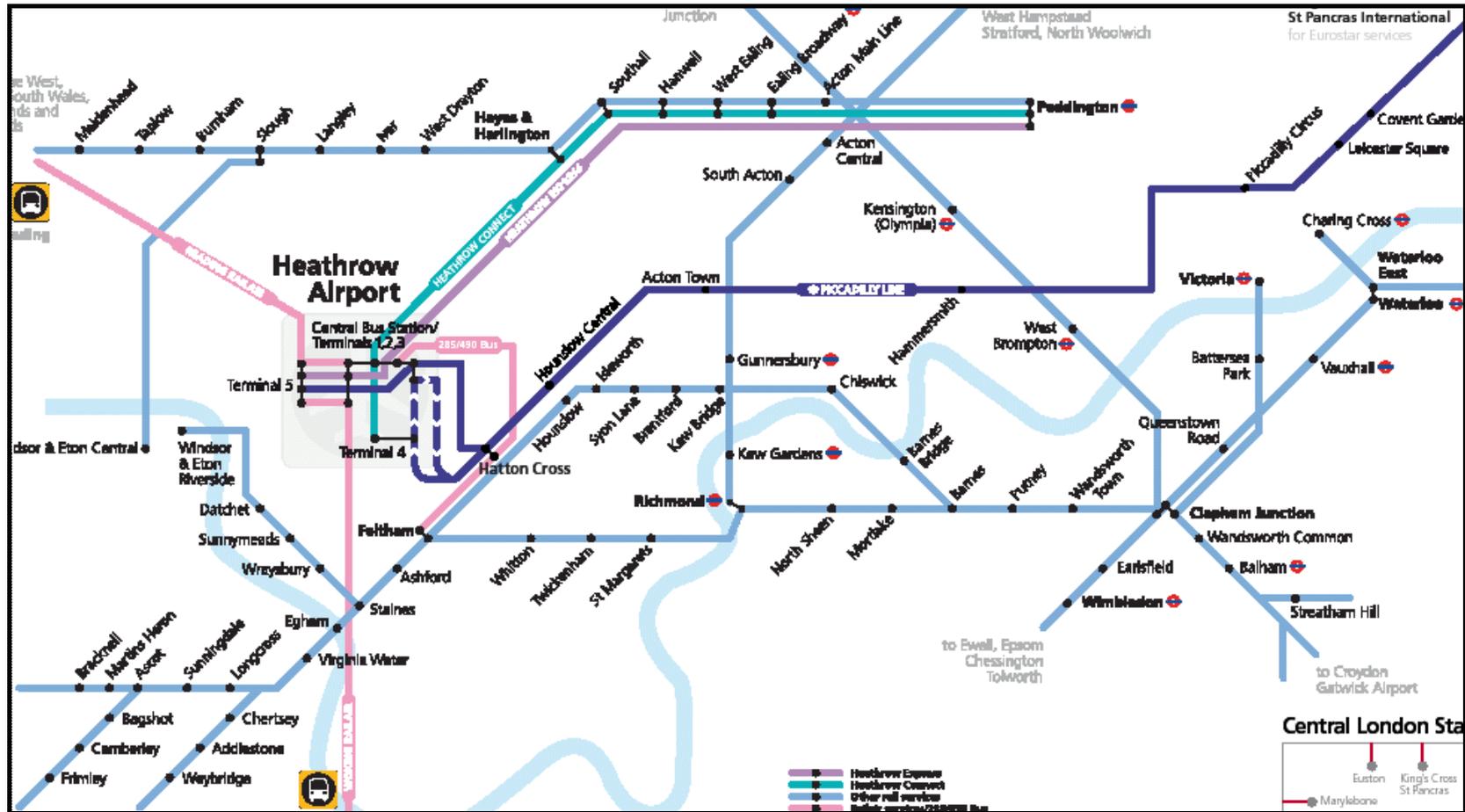
Talvez esse seja o principal ponto para ser debatido com a sociedade civil, pois é no mínimo questionável o investimento de tanto recurso público para que o TAV brasileiro “decole”. Certamente esse montante poderia ser utilizado para outros fins mais emergenciais e mais utilitários para toda a nação e não apenas para uma parte restrita da população.

Seria mais interessante talvez, em termos de utilidade pública, que fosse adotada a sugestão de Ronaldo Balassiano, que se referiu com humor a esse possível transporte intermediário como um “trem meia bala” <sup>47</sup>. Já que provavelmente se gastaria uma verba menor para a construção de um trem que seria complementar ao transporte aéreo e não competitivo. Assim, seria possível pensar em um transporte por trem intermediário entre o aéreo e o rodoviário, sem necessariamente ser de alta velocidade ou ser chamado de bala.

---

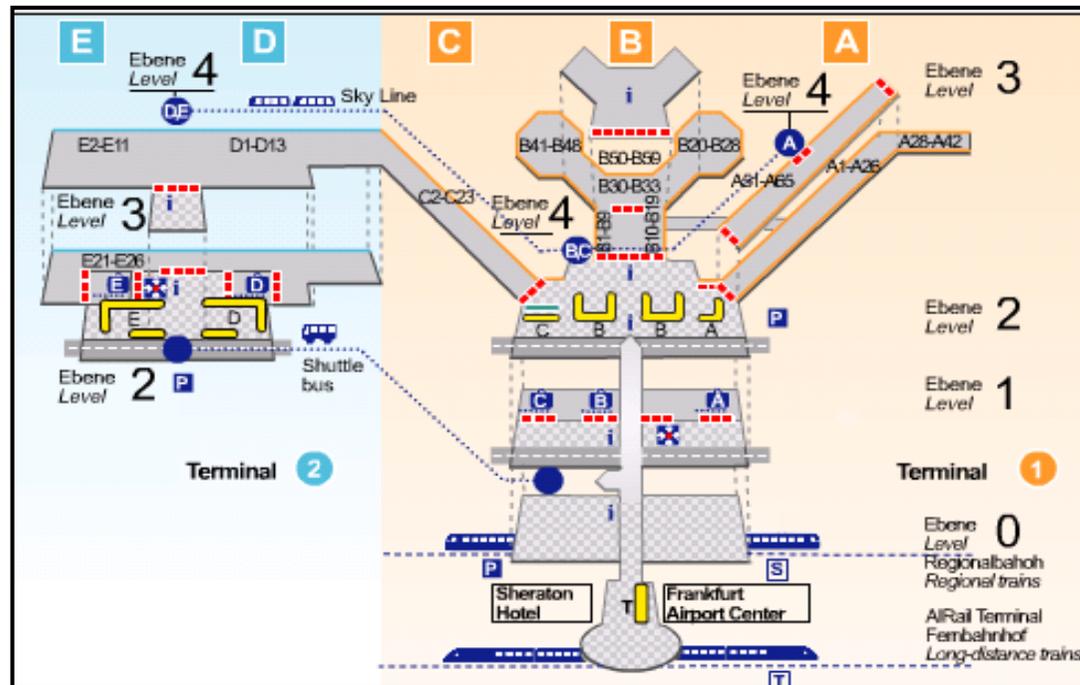
<sup>47</sup> Idéia brilhantemente defendida pelo Professor Doutor Ronaldo Balassiano no dia da defesa desta dissertação de mestrado.

Anexo 1 – Mapa do transporte ferroviário de Londres conectando o Aeroporto de Heathrow



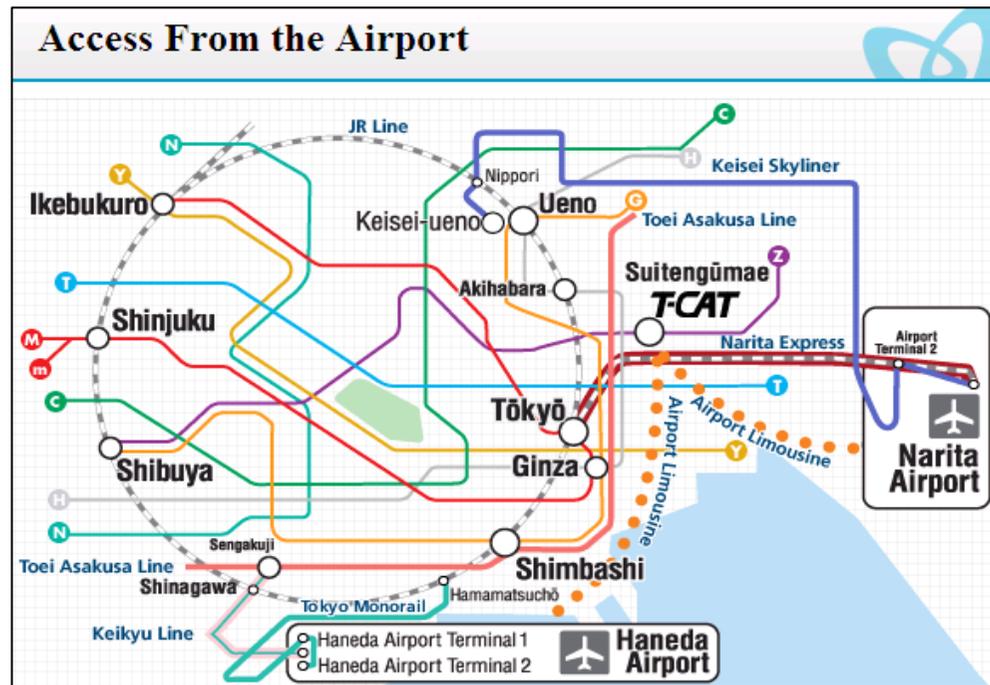
Fonte: [www.heathrowairport.com](http://www.heathrowairport.com).

Anexo 2 – Mapa esquemático do Aeroporto Internacional de Frankfurt



Fonte: [www.airportcity-frankfurt.com](http://www.airportcity-frankfurt.com).

Anexo 3 – Mapa de acesso por trem ao aeroporto de Narita e Haneda no Japão



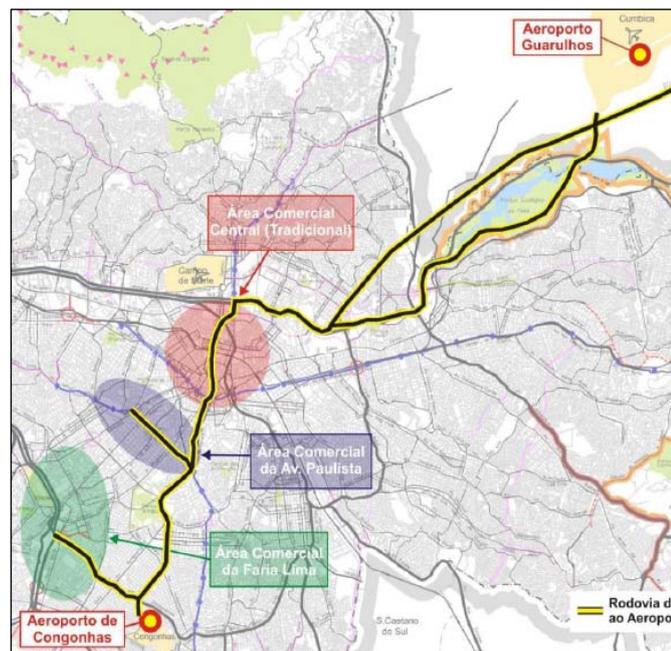
Fonte: [www.naritaairport.jp](http://www.naritaairport.jp).

#### Anexo 4 – Localização dos aeroportos do Rio de Janeiro



Fonte: Relatório Halcrow/Sinergia (Volume 1 – Estimativa de Demanda).

#### Anexo 5 – Localização dos aeroportos em São Paulo



Fonte: Relatório Halcrow/Sinergia (Volume 1 – Estimativa de Demanda).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, N. & NASH, A. & PELS, E. (2008). *High-Speed Rail & Air Transport Competition*. Tinbergen Institute.
- ALBORNOZ, M.A.P.(2005), *Contribuição para um Estudo Integrado do Gerenciamento de Transporte: Uma Visão Sistêmica*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, PET/COPPE/UFRJ.
- ALVES, B.B.(2005), *A importância da variabilidade do tempo de viagem no acesso terrestre a aeroportos: Estudo de caso do Aeroporto Internacional André Franco Montoro*. Dissertação de Mestrado. São Paulo, USP.
- ANAC, (vários anos) Anuário Estatístico do transporte aéreo no Brasil. Ministério da Defesa, Brasil.
- ANTT, (vários anos) Anuário Estatístico do transporte rodoviário.
- AZEVEDO, L.T.M. (2004), *Cenários prospectivos para o transporte aéreo doméstico regular no Brasil: o caso das empresas aéreas de baixo custo*. Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, PET/COPPE/UFRJ.
- BARRET, S.D. (2001), *Market entry to the full-service market – a case study from the deregulated European aviation sector – In: Journal of Air Transport Management 7 (2001) 189-193*, Economics Department Trinity College, Dublin 2, Ireland.
- BOEING COMPANY (2005), *material de apoio do curso “Airline Planning Seminar, 2005”*, Seattle-USA: BOEING.
- BOEING, (2007) *Current Market Outlook 2007-2026*. Seattle, USA.
- BURN, A.J.B. (2001) *Education Seminar: Airlines network strategy development and planning*. Zurich-Switzerland: Atraxis.
- CAMPOS, J. & RUS, G. & BARRÓN, I. (2006) *Some Stylized Facts About High Speed Rail Around the World: An Empirical Approach*. 4th Annual Conference on Railroad

- industry Structure, Competition and Investment. Universidad Carlos III de Madrid.
- CAPON, P. & LONGO, G. & SANTORINI, F. (2003). *Rail vs. air transport for a medium range trips*. University of Trieste Department of Civil Engineering Piazzale Europa, Trieste – Italy.
- CASTRO, N.; LAMY, P. (1993), *Desregulamentação do setor de transporte, subsetor: transporte aéreo de passageiros*, Rio de Janeiro: IPEA.
- CUBAS JUNIOR, M.A.P (2004), *Metodologia para análise do impacto da performance de aeronaves na relação demanda-oferta em transporte aéreo: O caso do aeroporto Santos Dumond*. Rio de Janeiro, dissertação de mestrado, PET/COPPE/UFRJ.
- DOGANIS, R. (2002), *The airline business in the 21<sup>st</sup> century*. New York-USA: Routledge.
- EMBOABA, M. (2003), *O Sistema de atividades da GOL Transporte Aéreos é semelhante ao das empresas Low Cost – Low Fare do hemisfério norte: um estudo comparativo de caso*. São Paulo, Escola de Propaganda e Marketing.
- EMBRAER (2007), *material de apoio do curso: Airline business seminar*. São José dos Campos, SP.
- ESPÍRITO SANTO JR., R.A. (1996) *Estudo de cenários futuros alternativos para a aviação comercial brasileira (transporte doméstico regular de passageiros)*. Dissertação de mestrado pelo Departamento de Engenharia Industrial da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – DEI-PUC/RJ.
- FILHO, A.C. & SCHARINGER, J. F. & NEVES, J.F. & SILVA, M.T. & COSTA, A.F.S. & FILHO H.L.P. (2005). *Projeto de Ligação Ferroviária por Trem de Alta Velocidade Entre as Cidades de São Paulo e Rio de Janeiro*. Relatório Final, Brasília – DF, Brasil.
- GLEAVE, S.D. (2006) *Air and Rail competition and complementarity* Final report European Commission DG Tren. London.

- GEIPOT, (1999) *Estudo do Corredor de Transportes Rio de Janeiro – São Paulo – Campinas*. Ministério dos Transportes. Brasil.
- GODOY, K.G (1997) *A previsão do tráfego aéreo de passageiros*. Dissertação de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.
- GOMES, R.R; STEPHAN, R.M. (indefinido). *Um experimento para ilustrar o sistema de levitação eletromagnética utilizando em trens MAGEV*, Departamento de Eletrotécnica / Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.
- HUFNAGEL BARBOSA, J.M. (1983) *Um modelo de demanda para a Ponte Aérea Rio-São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, PET/COPPE/UFRJ.
- HUSE, C. e EVANGELHO, F. (2005), *Non-Price Differentiation and the Importance of Experimenting: Low-Cost vs Full-Service Airlines*. Documento de Trabalho N. 008 – Acervo Científico do Núcleo de Estudos em Competição e Regulamentação do Transporte Aéreo (NECTAR). São José dos Campos, SP. Disponível em <http://www.ita.br/~nectar>.
- IAC – Instituto de Aviação Civil, (2005), *Apostilas do curso de planejamento do transporte aéreo*. Instituto de Aviação Civil / Departamento de Aviação Civil, Ministério da Aeronáutica, Rio de Janeiro.
- IATA , (2003), *Air/ Rail intermodality study- Final Report*. UK. IATA - Air Transport Consultancy Services.
- ITALPLAN (2006) *Linha de alta velocidade ferroviária, Rio de Janeiro - São Paulo, Estudo de Viabilidade Financeira*. Relatório de viabilidade da ITALPLAN. Itália.
- JUNQUEIRA, J.H.N. (1979), *A ferrovia de alta velocidade para o transporte de passageiros, estudo de um caso brasileiro*. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. IME.
- KNORR, A. & EICHINGER, A. & LEMPER, A. & SHELL, A. WOHLMUTH, K. (2004). *Potential and Limitations of Air-rail Links – A General Overview*. Bremen University. Alemanha.

- KNUTTON, M. (2001). *When air and rail can be good for each other*. International Railway Journal, March, 2001.
- KITAGAWA, T. (2005). *Various Factors Affecting Modal Choice Behavior of the Inter-City Passenger Between Keihanshin and Fukuoka*. University of Technology Miyanokuchi. Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 199, Japão.
- LACERDA, S.M. (2008), *Trens de alta velocidade: Experiência Internacional*. Revista do BNDES, V.14, N.29, P.61-80. Rio de Janeiro.
- LÓPEZ-PITA, A. & ROBUSTÉ, A.F. (2005). *Impact of High-Speed Lines in Relation to Very High Frequency Air Services*. University of Catalonia. Journal of Public Transportation, Vol. 8, No. 2. Espanha.
- LÓPEZ-PITA, A. & ROBUSTÉ, A.F. (2007). *Impacto Comercial en La Aviación de La Explotación de Líneas de Alta Velocidad en Europa: 1981 – 2006*. Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona. Espanha
- MASON, K.J. (2000), *The Propensity of Business Travellers to use Low Cost Airlines – In: Journal of Transport Geography 8 (2000) 107-119*, College of Aeronautics, Cranfield University, UK.
- MIYOSHI, C. & WILLIAMS, G. (2007). *Competition between air transport and high speed rail services on routes serving Tokyo*. Department of Air Transport, School of Engineering, Cranfield University, England.
- MIYOSHI, C. (2007). *Analysis of the effects of air transport liberalization on the domestic market in Japan*. Doctor Thesis. Cranfield University. England.
- NASH, C.A. (1991) *The case for high speed rail*. Institute of transport studies, University of Leeds. Working paper 323.
- OLIVEIRA, A.V.M. (2000), *Os impactos das estratégias de gerenciamento de receitas de ativos perecíveis na ligação Rio de Janeiro – São Paulo*. São José dos Campos, SP, dissertação de mestrado, ITA.

- OLIVEIRA, A.V.M. e HUSE, C. (2005). *Localized competitive advantage and price reactions to entry: Full-service vs. low-cost airlines in the Brazilian market*. Documento de Trabalho N. 010 – Acervo Científico do Núcleo de Estudos em Competição e Regulamentação do Transporte Aéreo (NECTAR). São José dos Campos, SP. Disponível em <http://www.ita.br/~nectar>. Extraído em 05/jul/07.
- OLIVEIRA, A.V.M. (2007) *A experiência brasileira na desregulamentação do transporte aéreo: um balanço e propositura de diretrizes para novas políticas*. Secretaria de Acompanhamento Econômico – SEAE.
- PENTEADO, S.P. (2005), *Contribuição ao estudo de modelos de negócios na aviação civil - o caso da Gol -Linhas Aéreas Inteligentes SA*. São Paulo, Dissertação de Mestrado, UNICID.
- RADNOTI, G. (2002), *Profit Strategies for Air transportation*, United States of America: McGraw-Hill.
- SAVIGNAT, M.G. (2004), *Competition in Air Transport: The Case of the High Speed Train*. Journal of Transport Economics and Policy, Volume 38, Part 1, January 2004, pp. 77–108.
- SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS AEROVIÁRIAS. Estudos: *A aviação civil brasileira e a entrada no século XXI*. Disponível em: <<http://www.snea.com.br>>
- SOARES, L.C. (2005), *Ferrovias de Alta Velocidade no corredor Rio de Janeiro – São Paulo: Proposta de modelo de financiamento*. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. IME.

Periódicos:

AIRBUS. (2006) *Global Market Forecast 2006-2025*, Tolouse, França.

ASCEND, (2007), *Magazine for airline executives*, United States of America: Sabre.

SANTOS, M.P.S, e ESPÍRITO SANTO JR., R.A. (1998) *A desregulamentação sob o prisma da contestabilidade: o caso do transporte aéreo doméstico regular de*

*passageiros no Brasil*. Programa de Engenharia de Transportes–COPPE–UFRJ/RJ.

SANTOS, M.P.S, e ESPÍRITO SANTO JR., R.A. (1999) *Céus abertos na América do Sul: fortalecimento político e integração econômica pelo transporte aéreo*. Em Engenharia de Tráfego Transportes 2000: Avanços para uma era de mudanças.

Sites Consultados:

[www.airportcity-frankfurt.com](http://www.airportcity-frankfurt.com)

[www.brasil.gov.br](http://www.brasil.gov.br)

[www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br)

[www.naritaairport.jp](http://www.naritaairport.jp)

[www.heathrowairport.com](http://www.heathrowairport.com)

[www.eurotrain.com](http://www.eurotrain.com)

[www.infraero.gov.br](http://www.infraero.gov.br)

[www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br)

[www.voegol.com.br](http://www.voegol.com.br)

[www.oceanair.com.br](http://www.oceanair.com.br)

[www.tam.com.br](http://www.tam.com.br)

[www.varig.com.br](http://www.varig.com.br)

[www.webjet.com.br](http://www.webjet.com.br)

[www.anac.gov.br](http://www.anac.gov.br)

[www.panrotas.com.br](http://www.panrotas.com.br)

[www.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp](http://www.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp)

[www.folha.com.br](http://www.folha.com.br)

[www.oglobo.com.br](http://www.oglobo.com.br)

[www.japanrail.com/JR\\_shinkansen.html](http://www.japanrail.com/JR_shinkansen.html)

[www.tavbrasil.com.br](http://www.tavbrasil.com.br)

