

TRENS DE ALTA VELOCIDADE: IMPLANTAÇÕES EM DIVERSOS PAÍSES E A RELAÇÃO DIRETA COM AS PESQUISAS NO SETOR

Cláudio Robert Pierini¹

RESUMO: Este artigo identifica peculiaridades sobre a implantação do sistema de trens de alta velocidade. Neste contexto destacam-se o crescimento e a relação do número de pesquisas e de quilômetros de trilhos desenvolvidos em diversos países. Assim sendo, busca-se demonstrar como alguns países realizaram a sua implantação, com o destaque aos diversos aspectos históricos e tecnológicos da Europa e da Ásia. A seguir são apresentadas as características do modelo rodoviário de transporte brasileiro. Foi realizado um estudo qualitativo, bibliográfico, caracterizado como um estudo multicase. Conclui-se que a possibilidade de inovações e melhorias só decorrerá de pesquisas com qualidade e quantidade adequadas, de forma a contribuir para o surgimento de novas malhas no Brasil e no mundo e, que, investir em transportes individuais pode representar atrasos muitas vezes difíceis de serem reparados. O presente trabalho pretende contribuir à discussão da implantação dos trens de alta velocidade no mundo e no Brasil.

PALAVRAS-CHAVES: mobilidade urbana; trens de alta velocidade, urbanismo

ABSTRACT: This article identifies some peculiarities about system implantation of the high velocity trains. In this context, it is possible to detach the growth and the relation of the number of researches and the kilometers of rails developed in several countries. In such case, we intend to show how some countries carried out that implantation, putting in relief the European and Asian historical and technologic aspects. Following, the characteristics of the highway model of the Brazilian transport are showed. It was made a qualitative and bibliographic study, characterized as a multi-case study. We can conclude that the possibilities of innovation and improvement only will happen with researches of appropriate quality and quantity that contribute to the appearance of new railways in Brazil and in the world. Besides, it is possible to affirm that to invest in individual transports can represent delays that some times are hard of being repaired. This work intends to contribute to this discussion about the implantation of high velocity trains in the world and in Brazil.

KEYWORDS: urban mobility, high-speed trains, urbanism

¹ Mestrando em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. E-mail: crpierini@gmail.com

INTRODUÇÃO

A questão dos transportes públicos tem sido muito discutida em diversas partes do mundo. Diversos países, principalmente europeus e asiáticos, têm buscado desenvolver formas mais efetivas de locomoção dentro e fora dos grandes centros urbanos.

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. Cidades afastadas tornam-se bairros da capital, e grandes transformações acontecem no uso e no valor do solo nas áreas beneficiadas pela nova tecnologia” (LACERDA, 2008, p. 2).

O Japão, por exemplo, foi o primeiro país a adotar o transporte de alta velocidade. O conhecido *Shinkansen* foi inaugurado em meados da década de 60 e já atingia velocidades da ordem de 210 km/h. Neste momento, o conceito de acessibilidade e deslocamento foi transformado. Após isso, muitos países, principalmente do continente europeu, iniciaram o desenvolvimento de tecnologias – como a Diretíssima – para a implantação deste tipo de trem. São eles: Itália, França, Espanha, Alemanha, Bélgica e Inglaterra (BONETI; ALVES; COURA, 2009).

Nas Américas, o desenvolvimento e a implantação deste tipo de tecnologia foi tardio. No século atual os Estados Unidos voltam-se para o investimento nesta modalidade de transporte. Algumas cidades americanas são candidatas às novas linhas, como exemplo, Nova York-Boston, Nova York-Washington, Los Angeles-San Diego e Miami-Tampa (THOMPSON, 1994; SHIN, 2005). O Brasil e a Argentina possuem projetos para a adoção desta tecnologia. (BONETI; ALVES; COURA, 2009). Excetuando-se os EUA, países como o Brasil e a Argentina podem não dispor de recursos suficientes para tal projeto, já que se trata de uma tecnologia de alto custo. Tanto em materiais permanentes – estações, trilhos, matriz energética – quanto materiais rodantes, neste caso os trens e os vagões. Somam-se investimentos em projetos de impactos ambientais e de manutenção de pessoal especializado na operação (BONETI; ALVES; COURA, 2009, LACERDA, 2008, SOARES; CURY, 2004).

Países como o Japão nunca deixaram de investir em sistemas ferroviários, pois os mesmos potencializam o aproveitamento do pouco espaço territorial disponível, o que ajuda a transpor as mais variadas regiões montanhosas, apesar deste último onerar o projeto de trens de alta velocidade (LACERDA, 2008). França, Alemanha e Itália adotaram o uso de

infra-estrutura ferroviária preexistente, nos trechos de acesso aos centros urbanos e estações, o que permitiu reduzir os custos de implantação. (LACERDA, 2008).

Em específico no Brasil, a grande visibilidade internacional nos últimos anos e o constante anseio por modernizações têm permitido que o país vislumbre a implantação de tal tecnologia, ao mesmo tempo em que vê uma possibilidade concreta de realizar a primeira linha da alta velocidade das Américas. Além disso, e talvez de forma positiva, muitas empresas do mundo detentoras deste tipo de tecnologia se mostraram interessadas no projeto brasileiro. (BONETI; ALVES; COURA, 2009). Talvez a manutenção e constante modernização das vias férreas nacionais teriam avançado, caso os investimentos do setor público, no início do século passado e, principalmente, no mandato de Washington Luís, não tivessem priorizado o transporte rodoviário e oferecido incentivos às indústrias automobilísticas quando as mesmas começaram a se instalar no Brasil. (FERRARI, 1981, STEFANI, 2007).

Este artigo procura evidenciar como ocorreram, desde o Shinkansen japonês, as diversas formas de implantação do sistema de trens de alta velocidade nos diferentes países que contam com este modal. Além disso, destaca-se o aumento das pesquisas relevantes ao tema sobre trens de alta velocidade nos países citados. Desta maneira, o presente trabalho visa discutir as peculiaridades do sistema de transporte por trens de alta velocidade, com o destaque de seus pontos positivos.

O desenvolvimento deste estudo foi realizado a partir de um levantamento histórico das implantações de tal sistema nos diversos países que utilizam esta tecnologia. Em um primeiro momento evidencia-se a importância dos transportes sobre trilhos para territórios com restrições à oferta de veículos e, ao mesmo tempo, elucida-se a necessidade de transportes com maior capacidade de escoamento, uma vez que a criação de nova forma de acessibilidade e melhor mobilidade beneficia econômica, social e ambientalmente a vida de todos os cidadãos.

TRANSPORTES SOBRE TRILHOS

O transporte sobre trilhos é indispensável para a efetividade das metrópoles de qualquer país, pois permitem grande escoamento da população para seus locais de trabalho, lazer e outros, além de diminuírem o uso dos automóveis particulares, da mesma forma que

contribuem para a redução da emissão de gases, já que o mesmo provém de fonte renovável e não poluente: a energia elétrica.

Os benefícios gerados pela ferrovia de alta velocidade são em grande parte relativos à redução do tráfego de automóveis e aviões. Pode-se citar como benefícios gerados por uma ferrovia de alta velocidade os seguintes: redução da poluição do ar; melhor gerenciamento energético; segurança; desenvolvimento econômico; incremento do turismo; aumento da capacidade de transporte” (SOARES; CURY, 2004, p. 5).

Além da importância deste tipo de transporte sobre trilhos, dentro dos grandes centros e para as regiões circunvizinhas, torna-se importante também que tal tecnologia alcance locais cada vez mais distantes, de forma rápida e segura. Em pesquisa realizada na Ciudad Real - Espanha, Garmendia *et al* (2008) organizaram informações sobre a dinâmica das pequenas cidades que distam em até uma hora da respectiva metrópole e que são alimentadas pelo trem de alta velocidade. Os responsáveis pelo estudo apontaram para uma grande possibilidade de desenvolvimento dessas cidades, além das mesmas poderem alcançar o *status* de “bairros” ou novas regiões metropolitanas. Percebeu-se aumento da população local e da instalação de uma Universidade.

Esse crescimento populacional e o surgimento de novos e grandes centros urbanos também despertam uma nova forma de realizar trocas entre duas ou mais destas grandes regiões e, que eram até então muito distas, e só poderiam ser alcançadas por meio de aviões e automóveis, quando possível. Para Soares e Cury (2004), a vantagem competitiva da ferrovia de alta velocidade é maior em viagens em distâncias médias. Nas distâncias excessivamente curtas, automóveis de uso particular e ônibus podem ter tempo de viagem porta-a-porta inferiores. Já para distâncias muito longas, o avião é mais rápido.

Apesar de levantada a possibilidade de diminuição de tempo em viagens, a principal justificativa para a construção de ferrovias de alta velocidade em muitos países foi o aumento de capacidade de transporte e não a diminuição do tempo de viagem. As duas primeiras linhas que entraram em operação no mundo - Tóquio-Osaka e Paris-Lyon - foram construídas com este objetivo (SOARES; CURY, 2004).

Lacerda (2008) enfatiza que 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-restaurant. As frequências são menos sujeitas aos problemas do tempo do que a aviação. A operação de embarque e desembarque em trens é mais simples e rápida do que em aviões.

Orgulho nacional e sucesso comercial na Europa e no Japão, os trens-bala mostraram-se a redenção das ferrovias, em decadência pela ascensão do automóvel e do avião. Existem cinco mil quilômetros de vias de alta velocidade na Europa e outros três mil na Ásia. Coreia do Sul, Taiwan e China são os mais novos membros do clube dos que dispõem dessa forma de transporte. (LACERDA, 2008, p. 2).

A administração pública brasileira tem procurado seguir o fluxo de investimentos no setor. O trem de alta velocidade (TAV) brasileiro interligará as cidades de Campinas, São Paulo e Rio de Janeiro, por uma distância de aproximadamente 580 km e poderá desenvolver velocidades de até 350 km/h (BONETI; ALVES; COURA, 2009). Para Soares e Cury (2004), o transporte ferroviário de passageiros continua em grande atividade e aprimoramento em muitos países, apesar da grande concorrência com as rodovias. Na Europa e no Japão, o sistema de trens de alta velocidade funciona como fator de integração nacional. Outros trechos estão em operação ou em construção em países como EUA, China, Coreia do Sul e Tailândia. A viabilidade das linhas de alta velocidade pode ser percebida pela contínua expansão da rede de alta velocidade no mundo.

O transporte de passageiros de longa distância, no corredor Rio de Janeiro – São Paulo é o de maior fluxo de tráfego do país. Atualmente, a maior parcela de transporte é feita através de rodovias, já que há falta do modal de alta velocidade. Em relação ao fluxo de tráfego de passageiros nas cidades, que ficam entre as duas grandes metrópoles, o modo rodoviário tem participação ainda maior, uma vez que o modo aéreo é menos acessível em cidades interioranas (SOARES; CURY, 2004).

Segundo os autores supracitados, a região metropolitana das duas principais cidades brasileiras envolvidas, somadas às demandas das cidades entre São Paulo e Rio de Janeiro, que serão alimentadas pelo sistema, pode chegar à 18% da população brasileira. Sendo assim, um dos fatores mais importantes – a localização da demanda – está contemplado. Além disso, existem inúmeras externalidades positivas, tais como ambientais, sociais e econômicas, alcançadas com a implementação da tecnologia de trens de alta velocidade (LACERDA, 2008, ARDUIN; NI, 2005, SOARES; CURY, 2004).

Outra grande vantagem é a redução do número de acidentes. Em 40 anos de operação do Shinkansen (trem de alta velocidade japonês), nunca houve um acidente fatal, o mesmo ocorre com o francês TGV em 20 anos de operação. Já em relação ao transporte rodoviário, as estatísticas apresentam um quadro de elevado custo social. Na Rodovia Presidente Dutra, por exemplo, ocorreram 9.367 acidentes somente em 2002. (ANTT, 2004ⁱ, apud SOARES; CURY, 2004, p. 6).

Para se ter uma ideia, os EUA representaram 75% do mercado consumidor de veículos no ano de 1997, considerando as três Américas. O Brasil, que também priorizou a via rodoviária, neste mesmo ano, ficou em quarto lugar com quase 10% de toda a frota das Américas, com a particularidade de que a maior parte destes veículos encontra-se em São Paulo e no Rio de Janeiro (OKUBARO, 2001). No Brasil existe um veículo para cada 9,4 pessoas, sendo esta relação nos EUA de 1,3 pessoas/veículo (OKUBARO, 2001). Esta mesma relação era, em 1988, de 11,1 pessoas por carro em território brasileiro, com o agravante de que este aumento não ocorreu de maneira uniforme em todo o país, pois as regiões paulistanas e cariocas receberam um número maior de novos veículos por ano.

Para SCARIGELLA (2001), São Paulo tem 25% da frota nacional, o que hoje representa perto de cinco milhões de veículos. Praticamente existe em São Paulo um carro para cada dois habitantes. A pesquisa Origem-Destino, realizada a cada dez anos desde 1967, abrangendo a área mais urbanizada da Região Metropolitana de São Paulo – que registra perto de seis milhões de veículos –, identificou em sua última versão 30 milhões de deslocamentos diários, sendo 10 milhões em transporte coletivo, 10 milhões em transporte individual e os restantes 10 milhões a pé.

CONCEPÇÃO E MÉTODO DA PESQUISA

A importância do transporte sobre trilhos e o as características específicas de seu desenvolvimento em diversos países levaram à formulação do seguinte problema de pesquisa: *Como ocorreram as diversas implantações do sistema de transporte de trens de alta velocidade pelo mundo?* Para responder a esta questão e alcançar o objetivo proposto, foi realizado um estudo bibliográfico caracterizado de acordo com os procedimentos técnicos como um estudo multicase, uma vez que a proposta foi analisar mais de um caso – implantação do modal em mais de um país – sem a necessidade de perseguir objetivos de natureza comparativa (TRIVIÑOS, 1987).

O estudo foi desenvolvido nas seguintes etapas: 1) levantamento bibliográfico para o embasamento geral da pesquisa em livros e periódicos, eletrônicos ou não e, em específico, sobre modais ferroviários de alta velocidade em periódicos eletrônicos de diversos países; 2) a

pesquisa em periódicos internacionais e a delimitação das informações ocorreu da seguinte forma:

A pesquisa nos periódicos internacionais foi realizada por meio da base de dados Elsevier (*ScienceDirect*), entre os anos de 1991 até 2010, a partir da palavra-chave “*high-speed train transport railway*”. A este termo, foram adicionadas as palavras “Japan”, “France”, “Italy”, “Germany”, “Spain”, “China” e “Korea”. Entre os periódicos analisados encontram-se o *Transportation Research* (Part A, B, C, D e E), o *Journal of Transport Geography*, o *Transport Policy* e o *Transport Reviews*.

Os países Japão, França, Itália, Alemanha e Espanha foram escolhidos por serem detentores da tecnologia de trens de alta velocidade há mais tempo, além de possuírem grandes extensões de trilhos. China e Coreia foram selecionados por se tratarem de países emergentes no cenário da alta velocidade sobre trilhos ainda nesta década. E, o Brasil como país que busca disponibilizar tal opção até 2014.

Abaixo está apresentada uma tabela referente aos trens de alta velocidade no mundo, organizados por ordem de implantação. A tabela demonstra também a extensão da malha em cada país citado, expansões em curso e projetos futuros.

TABELA 1: TRENS DE ALTA VELOCIDADE NO MUNDO

PAÍS	SISTEMA DE TREM DE ALTA VELOCIDADE				
	Ano	EM OPERAÇÃO		Em construção (km)	Planejada (km)
		Extensão (km)			
		Inicial	Atual		
Japão	1964	515	2.387	590	583
Itália	1976	224	744	132	395
França	1981	471	1.872	299	2.616
Alemanha	1988	327	1.285	378	670
Espanha	1992	471	1.599	2.219	1.702
China	2003	442	832	3.404	4.075
Coreia	2004	300	300	82	

Fonte: ANGOITI (2009)

TRENS DE ALTA VELOCIDADE

JAPÃO

A história dos trens de alta velocidade no mundo se inicia em 1964 no Japão com o chamado *Shinkansen* que ligava Tóquio a Osaka. Naquela época, os trens circulavam à uma

velocidade de 200 km/h, mas hoje alcançam em média 350 km/h – o mínimo para ser considerado *High Speed Train* (EBELING, 2005).

Atualmente nas ilhas japonesas os trens de alta velocidade possuem mais de 2.000 km de vias férreas e abrange diversas regiões dentro das quatro principais ilhas japonesas. Após 1975, o *Shinkansen* inaugurou um novo ramo entre Osaka e Fukuoka e continuou sua expansão e renovação da frota. Em termos de demanda e do pouco espaço habitável, o Japão atinge grandes demandas e o empreendimento é visto como um sucesso. Mais de 130 milhões de passageiros são beneficiados pelo sistema todos os anos (PUEBLA, 2004). O transporte ferroviário no Japão foi adotado visando transpor barreiras físicas dentro e fora dos espaços urbanos, devido grande quantidade de montanhas e terrenos de difícil acesso. Além disso, os acidentes, em 43 anos de existência nunca tiveram vítimas fatais.

Lacerda (2008) destaca que a principal rota do transporte de passageiros no Japão está entre Tóquio e Osaka. O percurso de 515 km é feito em duas horas e meia no *Shinkansen* ou em cinquenta minutos de avião. Existem 16 estações entre Tóquio e Osaka. Todos os trens fazem pelo menos duas paradas intermediárias (em Nagoya e Quioto). A linha opera com intervalos de até três minutos, utiliza trens com 400 m e capacidade para mil passageiros e, ainda, transporta 390 mil pessoas por dia. Segundo o autor, os residentes de áreas que distam em até 100 km de Tóquio levam apenas meia hora para alcançar o centro da cidade.

FRANÇA

Na França, a principal linha de *train à grande vitesse* (TGV) encontra-se situada entre Paris e Lyon, em uma distância de 425 km. Planejada em 1966 e construída em 1978, a linha teve sua inauguração em 1981. O TGV francês tornou-se importante meio de transporte de alta velocidade desde o Shinkansen em 1964 (LACERDA, 2008). Este modal tem trazido desenvolvimento ao país e desde então muitas outras nações demonstraram interesses em adotar tecnologias similares (PUEBLA, 2004; EBELING, 2005). A França já contava em 2005 com quatro novos ramais (*Northeast, North, Atlantic e Alps*) cobrindo 1.500 km (SHIN, 2005).

Lacerda (2008) ainda cita que a topografia francesa é relativamente plana e as vias do TGV são em nível. Esse fator, associado à utilização das vias convencionais dos trens urbanos na aproximação a Paris, facilitou e reduziu o custo da implantação do TGV. A linha entre Paris

e Lyon tinha o objetivo de desafogar os gargalos presentes no trecho, mas além de cumprir este papel o TGV criou novas demandas com passageiros que deixaram de se utilizar dos aviões para viajarem na via em questão (PUEBLA, 2004).

Por meio do desenvolvimento regional e das novas técnicas empregadas, os trens de alta velocidade fizeram parte do plano diretor de desenvolvimento geral da França com o intuito de alcançar novos locais dentro e fora do país. Desde 1989, os franceses buscam expandir seus limites implantando ligações com cidades de países vizinhos tais como Londres e Bruxelas (PUEBLA, 2004; LACERDA, 2008).

ITÁLIA

A Itália construiu sua primeira linha de alta velocidade entre Roma e Florença. Esta linha, conhecida como *Direttissima*, foi iniciada em 1966 e o seu primeiro trecho foi aberto ao tráfego em 1976 (GIUNTINI, 1993). Segundo Puebla (2004), a Itália foi pioneira na Europa ao adotar o *direttissima*, pois o único país a contar com tal tecnologia de alta velocidade era o Japão. O primeiro trecho implantado conta com 224km de linha férrea e, segundo Lacerda (2008), assim como na França e na Alemanha, os italianos adotaram linhas pré-existentes visando diminuir custos de implantação. Para enfrentar a grande quantidade de curvas e ofertar maior conforto aos passageiros, os italianos desenvolveram a tecnologia de *tilting train* (GIUNTINI, 1993; LACERDA, 2008) - o trem inclina-se nas curvas para compensar a força centrífuga (FRÖIDH, 2008). Existem redes de alta velocidade que ligam Milão, Bolonha, Florença, Roma e Nápoles e outra entre as cidades de Turim, Milão, Verona e Veneza.

ALEMANHA

As primeiras linhas alemãs de alta velocidade datam de 1991. O serviço *InterCity Express* (ICE) ligava, naquela época, Mannheim-Stuttgart (100 km) e Hannover-Würzburg (327 km) (VICKERMAN, 1997; PUEBLA, 2004; EBELING, 2005; LACERDA, 2008). O primeiro intuito dos alemães estava relacionado com a melhora dos fluxos entre norte e sul, principal tronco do país. Em relação ao leste e oeste da Alemanha, novas linhas de alta velocidade foram implantadas a fim de “aproximar” estes extremos. Neste caso, a linhas

Hannover-Berlin foi incumbida deste papel (PUEBLA, 2004; EBELING, 2005; LACERDA, 2008).

A participação da ferrovia no transporte de passageiros na Alemanha é de 8,4%. A 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. (LACERDA, 2008, p. 71).

Além das linhas já citadas, o sistema alemão conta com as conexões Nuremberg-Leipzig e Colônia-Frankfurt. A velocidade destes trens varia entre 250 até 300 km/h e é responsável por 90% do total de transportes de carga e passageiros em toda a Alemanha. A empresa incumbida deste transporte é a estatal Deutsch Bahn (DB) (PUEBLA, 2004; EBELING, 2005; LACERDA, 2008).

ESPAÑA

A primeira linha espanhola de alta velocidade, Madri- Sevilha, foi inaugurada em 1992. Seus 471 km são percorridos em duas horas e vinte minutos pelo trem expresso. Existem paradas em Ciudad Real, Puertollano e Córdoba. Essa linha transporta seis milhões de passageiros por ano e foi desenvolvida com o intuito de desafogar o congestionamento presente no acesso a Andaluzia por Despeñaperros (PUEBLA, 2004). Na Espanha foram transportados 6,23 milhões de passageiros em 2002, apenas com a linha Madrid-Sevilha – 471 km de extensão (RENFE, 2004 *apud* SOARES; CURY, 2004).

A linha entre Madri, Zaragoza e Lérida foi inaugurada em 2003 e a sua extensão até Barcelona em fevereiro de 2008. A viagem entre Madri e Barcelona leva duas horas e quarenta minutos (LACERDA, 2008). O autor ainda enfatiza que para conectar-se à rede francesa, a Espanha teve de adotar a bitola de 1,435 m. A bitola ibérica, de 1,688 m, impede que os trens de alta velocidade compartilhem as vias com os trens convencionais. Alguns problemas de mudança de bitola foram superados através do Talgo 200, um trem capaz de adaptar-se às diferentes bitolas e alcançar, a partir da linha entre Madri e Sevilha, Málaga (por Córdoba) e Cádiz y Huelva (por Sevilha).

CHINA

Atualmente a China é o único país com operação comercial da tecnologia Maglev, em que o trem flutua acima de um campo magnético sobre os trilhos. Esse sistema alcança velocidade máxima de 430 km/h, mas tem grande consumo de energia. A linha chinesa Maglev, com 30 km de extensão, conecta a cidade de Xangai e o aeroporto de Pudong, desde 2004 (SOARES; CURY, 2004; TAKAGI, 2005; STEPHAN; DAVID, 2007).

De acordo com Rattner (2010), foi inaugurada recentemente uma linha de trem de alta velocidade (não maglev) entre as metrópoles de Wuhan e Guangzhou com 900 quilômetros de extensão, equivalente à distância entre São Paulo e Brasília. Sendo o custo total da obra de 29 bilhões de dólares. Até 2012 o governo chinês espera contar com 13 mil km de linhas de alta velocidadeⁱⁱ.

CORÉIA DO SUL

A Coréia do Sul adotou o sistema de TAV a partir de abril de 2004 e entrou para o hall dos países que possuem tecnologia de alta velocidade aplicada aos trens. Em território coreano, o trem de alta velocidade é denominado KTX (Korea Train eXpress) e as linhas inauguradas no ano 2004 cobrem os trechos de Seoul-Busan e Seoul-Mokpo (SHIN, 2005). O primeiro trecho, entre Seoul e Busan tem 412 km e possui 9 estações (Seoul, Yongsan, Gwangmyung, Choanasan, Daejon, Dongdaegu, Milyang, Gupo, and Busan) com distâncias médias entre as estações de 58,9 km (SHIN, 2005). Já o segundo trecho, com 407 km, vai de Seoul até Mokpo e conta com 10 estações, sendo que são utilizadas as mesmas estações até Daejon – também da linha Seoul-Busan – para depois o seguir em outra direção e ser alimentado por mais 5 estações: Seodaejon, Iksan, Songjongri, Gwangju, and Mokpo. A distância média entre as estações fica em 50,8 Km.

A implantação do sistema KTX sofreu grandes atrasos já que inúmeros túneis e viadutos foram necessários por conta do terreno acidentado. Além disso, quase 90% – em um total de 18 bilhões de dólares – dos recursos disponíveis para implantação do sistema haviam sido consumidos para construir apenas metade da extensão pretendida. A demanda manteve-se na casa dos 40% e não cobriu os custos totais iniciais (SHIN, 2005).

O MODELO DE TRANSPORTE BRASILEIRO

No Brasil, a ferrovia era o meio mais utilizado para transporte de passageiros, bem como para o transporte de cargas. Apesar disso, a partir do governo de Washington Luís (governo no período de 1926-1930) ocorreram alterações no modelo de transporte brasileiro. O presidente destinou, no final da década de 1930, grande parte das dotações para a implementação de estradas de rodagens. Ainda, este mesmo presidente criou, no ano de 1927, a Secretaria de Viação e Obras Públicas (STEFANI, 2007).

Seguindo este mesmo modelo, o presidente Getúlio Vargas, em seu primeiro mandato, criou o Departamento de Estradas e Rodagens em 1934. Já em seu segundo mandato, Getúlio tomou decisões que provocaram o início do abandono total das ferrovias brasileiras, em especial com a aprovação em 1944 do Decreto nº 15.093, que contém matéria sobre o Plano Rodoviário Nacional, constituído por 27 linhas, sendo 6 rodovias longitudinais, no sentido norte-sul; 15 rodovias transversais, no sentido leste-oeste mais 6 ligações entre pontos importantes de duas ou mais rodovias (SILVA, 1949ⁱⁱⁱ *apud* STEFANI, 2007).

Ferrari (1981) destaca que no período que vai do pós segunda guerra até a implantação da indústria automobilística, delinear-se os rumos para a política rodoviária intensiva, já que não havia mais interesse nem condições de recuperar o parque ferroviário nacional. O autor ainda destaca que as influências culturais e econômicas norte-americanas a que o Brasil aceitou se submeter foram significativas para a determinação de um rumo rodoviário. A indústria de automóveis dos EUA procurava, no final dos anos 40, abrir espaços de exportação e o Brasil aceitou tal mercado a ponto de desenvolver infra-estrutura rodoviária adequada. Ferrari (1981) complementa que em meados da década de 50 já havia no país uma grande quantidade de montadoras de veículos.

Segundo Ianni (x), não dá para negar que a criação da indústria automobilística – em meados de 1958 – foi o empreendimento que sobrepujou todos os outros, pelo significado econômico e pelo sucesso político. A produção automobilística em geral cresceu muito rápido. Além disso, de início, criou-se grande problemática ao considerar a indústria automobilística como indústria de base, quando na verdade a mesma faz parte da indústria de bens e consumo.

Neste período o Brasil passou a comprar materiais para abertura de estradas, usados pelos norte-americanos na desobstrução de ruas européias depois do conflito, por preços reduzidos e com prazos de pagamentos estendidos. Os norte-americanos injetaram estes produtos na administração pública brasileira, visando a abertura de novos mercados consumidores de seus automóveis (FERRARI, 1981).

Scarlato (1981)^{iv} *apud* Stefani (2007) afirma que haviam duas forças no Brasil do pós-guerra: uma impulsionada pelo Estado Novo, que buscava criar uma indústria de base e tecnologias nacionais e outra movida pelo poder central do capitalismo mundial na necessidade de ampliação de mercados em países periféricos, exportando empresas e tecnologia. Venceram os grupos externos, que consequentemente contribuíram para o atraso da tecnologia nacional, a qual poderia ter se desenvolvido na direção das ferrovias, ou até mesmo criado condições para uma indústria automobilística nacional.

Reflexo destas decisões, o Brasil, assim como quase a totalidade dos países do mundo vivem o fantasma do congestionamento. Okubaro (2001) demonstra que em São Paulo e em muitas outras cidades, a política de transporte sempre privilegiou o individual em detrimento do coletivo e continua abrindo-lhe espaços. Para o autor, se as condições fossem outras e se o transporte público fosse mais eficiente e atendesse melhor as necessidades da população, menor seria a parcela do salário de cada cidadão na compra e manutenção de um automóvel. Mas não se trata simplesmente das condições do transporte coletivo de passageiros, mas de uma cultura massificada do uso do automóvel, do status que o mesmo confere e das políticas de incentivo a montadoras de veículos pessoais oferecidos até os dias atuais em território nacional.

RESULTADOS

Os dados abaixo (tabela 2) referem-se ao número de artigos publicados pelos periódicos presentes na base de dados ScienceDirect (Elsevier) e que continham as expressões: “high-speed train + transport + railway” + (“Japan”, “France”, “Italy”, “Germany”, “Spain”, “China” ou “Korea”) ao longo dos anos de 1991 até 2010. E, logo após (figura 1) está representado graficamente o aumento no volume de pesquisa com temas referentes aos trens de alta velocidade. Ao longo dos anos entre 1990 e 2010, e ainda mesmo antes deste período,

os países citados buscaram desenvolver meios de transporte sobre trilhos de alta velocidade visando a resolução de particularidades territoriais, sociais e econômicas.

Acontece que o desenvolvimento de pesquisas para estes fins permitem o desenvolvimento de meios de transporte com grande capacidade, excelentes tecnologias, tais como a própria evolução do Shinkansen de 1965 ao mais novo modelo com velocidade acima dos 350 km/h. Ou então, contribuem para o desenvolvimento de sistemas como o Maglev chinês, que apesar de custosa no momento, pode se tornar opção viável a partir de novas pesquisas, dentro e fora da China.

Esta evolução cumulativa de pesquisas que considera os países em suas perspectivas para o futuro, novos estudos e melhorias de sistemas (segurança, velocidade, prevenção de acidentes e transposição de barreiras físicas, mantendo preservação da biodiversidade, podem ser a solução para o gargalo criado pelo transporte rodoviário) contribuem globalmente para o desenvolvimento de novas pesquisas com diversas abordagens.

A China, por exemplo, é um país que tem se esforçado em priorizar o uso desta tecnologia, seja por sua grande extensão territorial ou por seu crescimento econômico. E, isso é percebido a partir de 2006, quando a presença de suas pesquisas ou mesmo a lembrança de sua participação no cenário da alta velocidade mundial já se tornou realidade. Além disso, os chineses tem interesses em expandir suas tecnologias para outros países, como no caso do Brasil, ao participar da licitação do TAV brasileiro.

	Japan	France	Italy	Germany	Spain	China	Korea	Brazil
1991	16	21	11	24	9	3	0	3
1992	29	32	19	36	14	3	0	5
1993	48	58	34	57	23	11	3	11
1994	67	84	46	90	31	20	10	15
1995	95	116	63	127	42	34	11	18
1996	111	132	80	147	50	42	13	22
1997	145	165	103	182	64	60	19	31
1998	161	188	120	208	74	68	22	37
1999	177	213	134	232	-	83	27	42
2000	203	237	154	263	91	96	36	50
2001	232	266	176	299	105	107	43	58
2002	258	298	198	337	127	128	54	67
2003	298	337	220	382	145	149	66	74

2004	338	387	249	442	166	175	77	87
2005	392	454	300	512	200	212	88	105
2006	425	510	339	563	230	242	101	122
2007	476	595	398	636	266	286	123	136
2008	525	656	428	699	301	346	146	149
2009	582	730	479	771	340	409	174	162
2010	632	782	517	839	381	461	206	173

Tabela 2: Evolução de pesquisas na área de Trens de Alta Velocidade (pesquisas cumulativas). Fonte: Produzido pelo autor.

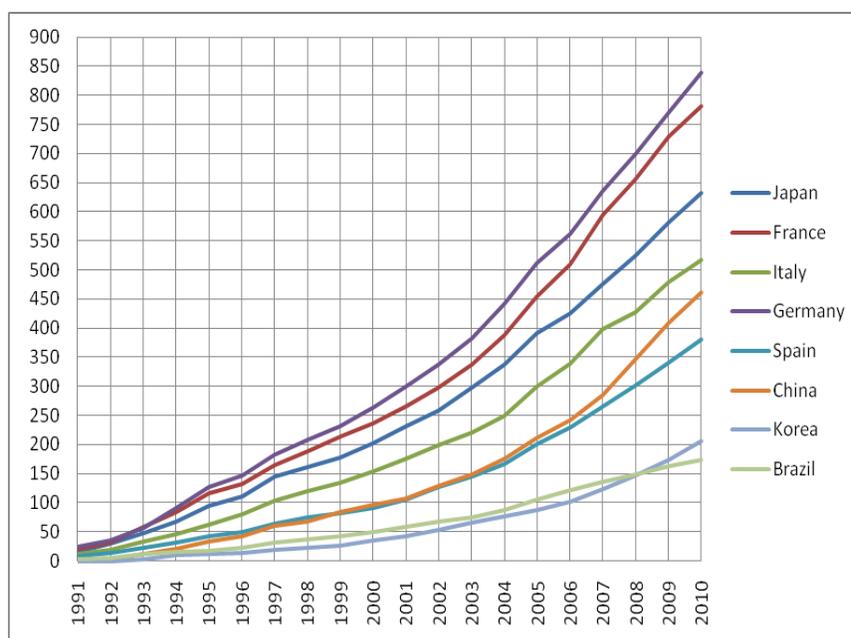


Figura 1. Crescimento das pesquisas sobre trens de alta velocidade nos países citados. Fonte: Produzido pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na verdade, o número crescente destas pesquisas é a tendência e, talvez pela própria tradição construída elas (as pesquisas) sejam cada vez maiores a partir do momento em que novos países aderirem ao modelo. É um momento em que o Brasil precisa acumular experiências dos outros países citados, ao passo que desenvolve pesquisas de qualidade e que estas tornem o serviço de trens de alta velocidade melhor e mais efetivo seja, por exemplo,

através das engenharias ou da administração pública, do direito ou das áreas sócio-ambientais.

De fato, não foi o interesse norte-americano que sozinho desenvolveu uma indústria automobilística e sucateou as ferrovias brasileiras e sim escolhas feitas pelo próprio governo brasileiro, que via neste tipo de indústria, que equivocadamente fora tratada como de base, uma saída para o desenvolvimento do país.

Escolhas certas ou não, fica evidente que o Estado não consegue atualmente se desvincilhar daquilo que historicamente alguns governos construíram e tendem a construir, já que lança mão de pacotes de redução de IPI para a compra de automóveis de uso particular em vias de financiar o salvamento da indústria “de base” automobilística. Essa miopia em transportes continua contrariando políticas de desenvolvimento de meios de transporte mais ecológicos e para grande contingente populacional.

Por outro lado, a cidade de São Paulo, entre outras capitais, buscam em seus limites urbanos estimular e investir em linhas de trens e metrô com melhores qualidades. Os trens de alta velocidade complementam essa estrutura sobre trilhos, que é indispensável e que deve ser observada da mesma maneira que as expansões de sistemas metropolitanos nas diversas cidades brasileiras.

Para isso, precisa ser definido o plano a longo prazo, que determinará que rumos o transporte de alta velocidade tomará, tornando o TAV o primeiro de muitos projetos realizáveis e, que ao mesmo tempo auxiliem na melhoria da acessibilidade e da mobilidade nacional. Assim como Itália, França e Alemanha, o Brasil pode se aproveitar de estruturas existentes para promover novos trechos de trens de alta velocidade. Ficou provado que é possível dividir espaços com o transporte de cargas em vias de tornar mais acessível a implantação de um trem de alta velocidade.

O que não pode acontecer é o sucateamento do que ainda resta de trilhos em diversas cidades interioranas – como no caso do interior de São Paulo – e que ainda atravessam regiões centrais dessas cidades. Hoje estações consideradas históricas, mas que podem vir a ser renovadas estações que integram em alta velocidade cidades dentro de um mesmo Estado. Talvez, conservar esses trilhos represente o primeiro passo da segunda era ferroviária brasileira, já que a visão à longo prazo deve apontar para o alcance e a integração de grandes centros à cidades menores.

A tendência é que a curva se torne cada vez mais verticalizada, pois o interesse na área, somado ao surgimento de novas tecnologias permitirão quantidades maiores de trabalhos em menor intervalo de tempo, somando dinamicidade e diversidade de resultados importantes. Foi certamente fator limitante da pesquisa a dificuldade de acesso a algumas bases de dados de periódicos. Apesar de tudo, a base de dados da ScienceDirect (Elsevier), que conta com periódicos como *Transportation Research (Part A, B, C, D e E)*, *Journal of Transport Geography*, *Transport Policy*, *Transport Reviews* entre outros, permitiu o desenvolvimento do trabalho.

REFERENCIAS

- ANGOITI, I. B. High speed rail systems in Europe and across the world. **6th Training on High Speed Systems**. Paris, jun. 2009.
- ARDUIN, J. P.; NI, J. French TGV Network Development. **Japan Railway & Transport Review**, n. 40, p. 22-28. mar., 2005.
- BARNETT, R.: Tilting trains: The Italian ETR and the Swedish X-2000. **California High Speed Rail Series**, n. 113, julho 1992.
- BONETI, H.J.; ALVES, F.T.; COURA, F.: Novos tempos para a ferrovia. **Revista Ferroviária**, São Paulo, n.70, p. 20-29, 2009
- BONNAFOUS, A.: The regional impact of the TGV. **Transportation**, 14:127-137. 1987
- EBELING, K. High-Speed Railways in Germany. **Japan Railway & Transport Review**, n. 40, p. 36-45. mar. 2005.
- FERRARI, M. M. [A expansão do sistema rodoviário e o declínio das ferrovias no estado de São Paulo](#). Tese (Doutorado) – Departamento de História, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 1981
- FRÖIDH, O. Perspectives for a future high-speed train in the Swedish domestic travel market. **Journal of Transport Geography**, 16 (4), pp. 268-277. 2008.
- GARMENDIA, M. *et al.*: Urban residential development in isolated small cities that are partially integrated in metropolitan areas by high speed train. **European Urban and Regional Studies**; v.15, n. 3, p. 249-264, 2008
- GIUNTINI, A.: High speed trains in Italy, in: J. Whitelegg, S. Hultén and F. Torbjörn (Eds) *High Speed Trains: Fast Tracks to the Future*, pp. 55-65. Hawes, North Yorkshire: Leading Edge. 1993

- LACERDA, S. M. Trens de alta velocidade: experiência internacional. **Revista do BNDES**, v. 14, n. 29, p. 61-80, junho 2008
- OKUBARO, J. J. **O automóvel, um condenado?** São Paulo: Editora Senac, 2001.
- PUEBLA, J.G. El Tren de Alta Velocidad y sus efectos espaciales. **Investigaciones Regionales**, n. 5, p. 199-121. 2004.
- RATTNER, H.: A locomotiva econômica do mundo. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 108, p. 162-164, maio 2010.
- SCARIGELLA, R.S. A crise da mobilidade urbana em São Paulo. **São Paulo Perspec.** v.15 n.1, Jan./Mar. 2001.
- SOARES, L. C.; CURY, M. V. Q. O Trem de alta velocidade e o corredor Rio de Janeiro – São Paulo. In: XVIII ANPET, Florianópolis, SC, p. 204-211. 2004
- STEFANI C. R. B. **O sistema ferroviário paulista:** um estudo sobre a evolução do transporte de passageiros sobre trilhos. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da Universidade de São Paulo. 2007.
- THOMPSON, L. S. High Speed Rail in the United States – Why Isn't There More? **Japan Railway and Transport Review**, n. 3, p. 32-39. October, 1994
- SHIN, D. **Recent experience of and prospects for high-speed rail in Korea:** Implications of a transport system and regional development from a global perspective. Institute of Urban and Regional Development. Berkeley: University of California, 2005.
- STEPHAN R. M.; DAVID E. G.: **Maglev-cobra:** o transporte urbano sobre trilhos magnéticos. 3º Concurso de Monografia da CBTU, 2007.
- TAKAGI, R.: High speed railways: the last 10 years. **Japan Railway and Transport Review**, 40, p. 4-7. 2005
- TRIVIÑOS, A.N.S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987.
- VICKERMAN, R. [High-speed rail in Europe: experience and issues for future development](#), *The Annals of Regional Science*, v. 31, n. 1, p. 21-38. 1997.

ⁱ ANTT (2004) *Transporte Terrestre – Números do Setor*. Agência Nacional de Transportes Terrestres, Ministério dos Transportes, Brasília, DF.

ⁱⁱ Informação do Ministério Chinês da Ferrovia publicado na Revista Reuters de 26/12/2009

ⁱⁱⁱ SILVA, M.M.F. Geografia dos transportes no Brasil. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico do IBGE, 1949.

^{iv} SCARLATO, F.C. A indústria automobilística no capitalismo brasileiro e suas articulações com o crescimento espacial na metrópole paulistana. (Dissertação) FFLCH/USP, 1981.