

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

ABDIAS ITAMAR DE OLIVEIRA

TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS.

PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO NO MEGAPOLÍGONO: SOROCABA, CAMPINAS,  
SANTOS E SÃO JOSÉ DOS CAMPOS.

SÃO PAULO  
DEZEMBRO/ 2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ABDIAS ITAMAR DE OLIVEIRA

TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS.

PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO NO MEGAPOLÍGONO: SOROCABA, CAMPINAS,

SANTOS E SÃO JOSÉ DOS CAMPOS.

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do Título de Mestre em Tecnologia no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no Programa de Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação, sob orientação do Professor Doutor Alfredo Colenci Júnior.

SÃO PAULO  
DEZEMBRO/2007

ABDIAS ITAMAR DE OLIVEIRA

TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS.

PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO NO MEGAPOLÍGONO: SOROCABA, CAMPINAS,  
SANTOS E SÃO JOSÉ DOS CAMPOS.

---

Prof. Dr. Alfredo Colenci Jr. – Orientador.

---

Prof. Dr. José Benedito Sacomano – Examinador

---

Profa. Dra. Esméria Rovai – Examinadora.

São Paulo, 10 de dezembro de 2007.

## Agradecimentos

Quero expressar meus sinceros agradecimentos

a meu pai (*in memoriam*), que desejou intensamente o meu desenvolvimento intelectual;

a minha esposa, que deu apoio e incentivo a esta empreitada;

ao Engo. Celso Giosa, meu primeiro chefe no Metrô, em quem me inspirei profissionalmente;

ao Prof. Dr. Alfredo Colenci Júnior, pelo acolhimento, orientação e incentivo;

aos professores e colaboradores do CEETEPS;

a Cia. do Metropolitano de São Paulo - Metrô, onde aprendi sobre o transporte de passageiros por trens com qualidade e eficiência, e onde cresci pessoalmente e profissionalmente;

a Deus, força que me deu forças para superar todos os obstáculos que se apresentaram até esse momento.

*"O romance começa numa estação de estrada-de-ferro, uma locomotiva resfolga, um ofegar de êmbolo cobre a abertura do capítulo, uma nuvem de fumo esconde parte do primeiro parágrafo. No odor da estação perpassa uma lufada do odor do bufet (...). É uma noite de chuva (...) um silvo parte ao longo dos carris a perder de vista luzidios da chuva (...)". Italo Calvino.*

## Resumo

OLIVEIRA, A. I. **Transporte Ferroviário de Passageiros. Proposta de Otimização no Megapolígono: Sorocaba, Campinas, Santos e São José dos Campos.** 2007, 110f. + apêndices + anexos. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Mestrado, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2007.

Esta Dissertação propõe melhores condições de oferta de transporte ferroviário público de passageiros no megapolígono estabelecido pelos municípios: Sorocaba, Campinas, Santos e São José dos Campos, ao longo dos eixos ferroviários já existentes, nos percursos :

- Sorocaba - São Paulo;
- Campinas – São Paulo;
- Santos – São Paulo;
- São José dos Campos – São Paulo.

E das ramificações disponíveis:

- Sorocaba – Campinas;
- Santos – São Paulo (2 vias permanentes);
- Santos – Sorocaba.

A ferrovia, utilizada inicialmente para transporte de minérios, logo foi vista como um importante meio de transporte de passageiros. Preocupou-se a Inglaterra em instalar ferrovias em suas colônias, e por volta de 1870, a espinha dorsal da atual rede ferroviária da Europa já havia sido construída.

Devido à influência que a Inglaterra exercia no Brasil, em 1854, inaugurou-se a primeira ferrovia brasileira, com incentivos daquele país. Gradativamente ampliou-se a rede ferroviária no Brasil, tendo no transporte de passageiros um dos seus pontos mais fortes. No estado de São Paulo a ferrovia foi vital para o transporte de café e de colonos. Linhas regulares de transporte de passageiros foram instituídas no país, as quais prestaram bons serviços por muitas décadas.

A política adotada, inicialmente, pelas empresas ferroviárias, a partir do governo de Juscelino Kubistchek, de enfraquecimento do modelo ferroviário de transporte de passageiros, culminou com sua erradicação, fato extremamente oneroso ao país, privando grande contingente populacional desta importante alternativa de locomoção. A consideração, baseada em estritos aspectos econômicos, não levou em conta as questões sociais, culturais e mesmo

adequados aspectos econômicos e ambientais de espectros mais amplos, tangíveis e intangíveis, ao longo do tempo.

Essa realidade provocou mudanças significativas na logística de transporte e na mobilização de pessoas. A malha ferroviária deixou de ser o sistema integrador das cidades e povoações e as ligações rodoviárias assumiram o papel de infra-estrutura quase que exclusiva de circulação de passageiros. Nos grandes centros urbanos, presencia-se também uma transformação ainda mais radical, onde as viagens pelo transporte individual tornam-se majoritárias em relação àquelas realizadas pelo transporte coletivo. Tais mudanças trouxeram impactos significativos às cidades. Os mais visíveis deles são os congestionamentos, os acidentes e a poluição ambiental.

É feito um estudo das funções da ferrovia na vida das pessoas, onde se observa que a mesma tem atributos nas suas funções no centro, função metropolitana, função regional e função interurbana ou de longo percurso.

É dada ênfase ao resgate da função regional, pois nas regiões analisadas a forma de circulação adquire importância vital quanto ao seu potencial de geração de externalidades negativas ou positivas. A expansão das atividades permitirá uma ampliação qualitativa e quantitativa de alto impacto com repercussões não só aos processos produtivos, mas em todo o contexto de atuação sócio-cultural dessa mega região, destacando-se as relações sociais, econômicas, urbanísticas, de mobilidade, qualidade de vida (mais tempo e menos *stress*), de comunicações interpessoais, economia de mercado e melhoria ambiental.

O presente trabalho oferece condições de se realizar uma análise mais aprofundada e objetiva do assunto, com o intuito de divulgar informações que aprofundem a visão sobre o papel do sistema ferroviário de transporte de passageiros, não só como o mais adequado, mas também como indutor do desenvolvimento regional, com vistas a se promover o resgate na oferta dessa modalidade de transporte, circunscritas ao megapolígono mencionado.

O mesmo é concluído com apreciações sobre a viabilidade de implantação desse serviço regional, bem como com recomendações políticas e institucionais para a eficácia do serviço proposto.

**Palavras-chave:** Ferrovia; Transporte de passageiros; Inovação; Eficiência; Qualidade; Meio Ambiente e Mobilidade.



### Abstract

**OLIVEIRA, A. I. Transporte Ferroviário de Passageiros. Proposta de Otimização no Megapolígono: Sorocaba, Campinas, Santos e São José dos Campos.** 2007, 110f. + apêndices + anexos. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Mestrado, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2007.

The objective of this dissertation is to analyse and propose solutions to supply conditions of public railroad transportation of passengers in the megapolygon established in the municipalities: Sorocaba, Campinas, Santos and São José dos Campos, throughout existing the railroad axles existent, in the passages:

- Sorocaba - São Paulo;
- Campinas – São Paulo;
- Santos – São Paulo;
- São José dos Campos – São Paulo.

And in the ramifications available:

- Sorocaba – Campinas;
- Santos – São Paulo (2 permanent track);
- Santos – Sorocaba.

The railroad, used initially for transport of minerals, soon was seen as an important way of transport of passengers. England was concerned about setting up a railroad system in its colonies, and around 1870, the backbone of the current railroad net of the Europe already had been constructed.

Due to the influence of England in Brazil, in 1854 it was inaugurated its first Brazilian railroad, with incentives from that country. Gradually, the railroad net was extended in Brazil, being the transport of passengers one of its stronger points. In the state of São Paulo the railroad was vital to the transport of coffee and rural workers. Regular lines of passenger transport had been established in the country, which had been fully used for many decades.

In the government of Juscelino Kubistchek, the policy adopted for the railroad companies weakened the railroad model of passenger transport, culminating with its eradication. This was an extremely onerous fact to the country, depriving a great parcel of population from this important transport alternative. The government concern, based strictly

on economic aspects, did not take in account social and cultural issues from a broader perspective, like, for example the tangible and intangible aspects in the long term.

This reality provoked significant changes in logistics in the transport of materials and of people. The railroad net was not longer the system integrating cities and villages, and the road system assumed the infrastructure role of almost exclusively passenger circulation. In the great urban centers an even more radical transformation take place, where trips for individual transport prevail over those carried out by collective transport. Such changes had brought significant impacts to the cities. The most visible ones are the hard traffic, the accidents and the environment pollution.

A study of the functions of the railroad in the life of people is carried out, where it is observed that the system has attributes in its functions in the center, metropolitan function, regional function and interurban function or of long routes.

Emphasis is given to the rescue of the regional function, since in the analyzed regions the form of circulation acquires vital importance when comes to its potential of generating negative or positive externalities. The expansion in the activities of the railroad system will not only allow a qualitative and quantitative high impact expansion with repercussions to the productive process but also in all the sociocultural context of this mega region, with distinguished impacts on the social, economic, and urbanistic relations, mobility, quality of life (more time and less *stress*), interpersonal communications, market economy and environment improvement.

The present work offers conditions for a more objective and in-depth analysis of the subject, and has the intention to disseminate information that deepens the view on the role of the railroad system for transport of passengers, not only as the most adequate, but also as a driver of regional development, with view to promote the rescue in the supply of this modality of transport, circumscribed to megapolygon mentioned.

This work is concluded with an analysis on the feasibility of the implementation of this regional service, as well as the policy and institutional recommendations for the effectiveness of the considered service.

**Keywords:** Railroad; Passenger's Transportation; Innovation; Efficiency; Quality; Environment and Mobility.

**Lista de Figuras**

Figura 1 - Atributos das funções da ferrovia .....	45
Figura 2 - Rede ferroviária ideal .....	45
Figura 3 - A Macrometrópole paulista.....	49
Figura 4 - Área de influência das Ferrovias Regionais propostas .....	84

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Ferrovias paulistas até 1930 .....	29
Tabela 2 - Ferrovias com percentuais regionais por ordem de surgimento do café .....	31
Tabela 3 - Estradas de ferro em tráfego a 31 de dezembro de 1901.....	33
Tabela 4 - Estradas de ferro em tráfego em 1940 .....	34
Tabela 5 - Relação entre as malhas ferroviárias dos maiores países e território.....	42
Tabela 6 - Volume diário médio de veículos na Rodovia Anchieta .....	67
Tabela 7- Volume diário médio de veículos na Rodovia Imigrantes.....	68
Tabela 8- Volume diário médio de veículos na Rodovia Anhanguera .....	68
Tabela 9 - Volume diário médio de veículos na Rodovia Bandeirantes .....	69
Tabela 10 - Volume diário médio de veículos na Rodovia Castello Branco .....	69
Tabela 11 - Volume anual médio de veículos na Rodovia Carvalho Pinto .....	70
Tabela 12 – Oferta de transporte por ônibus entre as sedes do Megapoligono e S. Paulo.....	70
Tabela 13 - Emissão de CO <sub>2</sub> por tipo de combustível .....	73
Tabela 14 - Custos totais dos acidentes nas rodovias brasileiras .....	75
Tabela 15 - Movimentação de passageiros nos maiores aeroportos da cidade de São Paulo .	82
Tabela 16 - Movimentação operacional acumulada em aeroportos de S.P. até Ago./2007 ....	82

## Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Utilização de critérios econômicos .....	58
Gráfico 2 -Variação relativa da população e da frota automotiva na Região Metropolitana de São Paulo .....	74

## Sumário

Introdução .....	14
1- Histórico das ferrovias .....	22
1.1- Histórico das ferrovias no mundo .....	22
1.2 - Histórico das ferrovias no Brasil .....	25
1.3- Histórico das ferrovias no Estado de São Paulo .....	29
1.4 - As funções da ferrovia no transporte das pessoas .....	39
1.5 - O serviço de trem regional proposto .....	48
2 - Regiões Metropolitanas que formam a Macrometrópole .....	50
2.1 - Avaliação de Investimentos .....	56
2.1.1 - Conceitos fundamentais .....	56
2.1.2 - Critérios econômicos de decisão .....	57
2.2 - Os trens Rápidos de Passageiros na Europa e na Ásia .....	62
2.3 - A estrutura de Transportes na Macrometrópole .....	66
2.4 - Demandas e Ofertas do Transporte Regional de Passageiros .....	67
2.5 - Impactos causados pelo sistema de transportes .....	71
3 - Desempenho pretendido para o serviço proposto .....	86
Conclusões e Recomendações .....	97
Referências Bibliográficas .....	103
Glossário .....	108
- Apêndice A .....	111
- Apêndice B .....	113
- Apêndice C.....	114
- Anexo A .....	116
- Anexo B .....	118
- Anexo C .....	120
- Anexo D .....	122

## INTRODUÇÃO

O transporte de passageiros pode ser analisado em duas escalas distintas, as quais se interligam em suas áreas de integração.

Em uma micro escala, o foco são os transportes urbanos. Os deslocamentos para o trabalho, o lazer e a escola podem mostrar o papel desses meios na vida dos cidadãos. Com base nisso, pode-se estudar o fluxo de alimentos, serviços e matérias-primas. Também é possível analisar a malha viária das cidades, o papel dos automóveis na definição de valores culturais e os problemas decorrentes disso: poluição, enchentes, impermeabilização do solo e outros aspectos geoeconômicos.

Na macro escala é importante trabalhar as integrações inter-regionais e nacionais. Estudar como ferrovias, rodovias e sistemas de navegação aproximam mercados e aceleram o fluxo das pessoas; discutir o sistema de transportes e as políticas públicas e falar da capacidade criadora do homem, que leva à superação de barreiras físicas — como o Eurotúnel, que cruza por baixo da terra os 50 quilômetros sob o mar, que separam França e Inglaterra, ou de trens velozes como o Shikanzem do Japão e o TGV da França.

No estado de São Paulo identifica-se uma situação em que quatro regiões lindeiras à capital relacionam-se entre si e com a própria capital por meio da complementarização de produtos e serviços.

As regiões das cidades de Sorocaba, Campinas, São José dos Campos e Santos formam o que poderia ser chamado de megapolígono da riqueza, por serem pólos de produção e transformação de insumos básicos e por isso requerem uma alta demanda de transporte de passageiros.

Diariamente, os trabalhadores percorrem, com dificuldades, o trajeto residência-emprego, ida e volta, cobrindo distâncias sob as mais agravadas condições, para colocarem-se disponíveis em seus postos de trabalho. Essa atividade rotineira e seguida provoca desgastes físico e mental nos trabalhadores, reduzindo seu desempenho pessoal. Embora se trate de um tema de fundamental importância, são poucos os trabalhos que enfocam a relação entre condições de viagem e produtividade do trabalhador.

A alta demanda de passageiros já foi identificada por outros segmentos de transporte, sendo que o transporte rodoviário tornou-se o maior explorador, mas não seria o mais indicado para atender a demanda apresentada devido à limitada capacidade de carga. O alto tráfego de veículos observado nas rodovias que ligam essas cidades causa congestionamentos, provocando perda de tempo dos usuários, aumento de consumo de combustível e aumento no

índice de poluição. As concessionárias das mesmas rodovias cobram pedágios caros que oneram o custo para os usuários das rodovias.

A implantação de um serviço de transporte de passageiros sobre trilhos, popular, rápido e com excelente prestação de serviços, contribuiria para amenizar os transtornos causados por outros modais de transporte, bem como agregaria qualidade de vida aos usuários e à natureza, o que ainda repercutiria no aumento da produtividade. Dessa forma diminuiria as deseconomias provocadas pelo transporte convencional.

O momento para a apresentação dessa proposta é oportuno, pois tanto o governo federal quanto o governo do estado de São Paulo manifestam sensibilidade a empreendimentos dessa natureza.

## DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Existe viabilidade técnica, econômica e social na implantação de ferrovias regionais para transporte de passageiros interligando as cidades de São Paulo, Santos, Campinas, Sorocaba e São José dos Campos?

## HIPÓTESES

Características e vantagens do transporte ferroviário com aplicabilidade no modelo proposto:

- grande capacidade no transporte de passageiros;
- é mais econômico que o rodoviário;
- possui diversas opções energéticas para o sistema de tração;
- os trens modernos podem atingir grandes velocidades gerando economia de tempo aos usuários;
- estimula o desenvolvimento das indústrias de base;
- propicia a integração com outros modais de transporte.

## METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma análise no conteúdo teórico sobre o tema, envolvendo consulta a livros e artigos publicados, documentos, pesquisas sobre trabalhos acadêmicos assemelhados, consulta a sites na internet que abordam temas relacionados ao transporte, ao transporte ferroviário e especificamente ao transporte ferroviário de passageiros.



Foi analisado o perfil sócio econômico das regiões focadas no trabalho, no intuito de confirmar sua pujança e o papel que um transporte rápido de passageiros agregaria à produtividade regional e às melhorias de condição de vida da sua população ativa.

Foram também analisados os meios de transporte disponibilizados para a população dessas regiões, sua oferta, condições de tempo de percurso, custos de deslocamentos e as deseconomias que os mesmos propiciam.

Finalmente foi desenvolvida uma investigação que pode ser identificada como de *benchmarking* funcional, quando focaliza em processos de trabalho excelentes, e não em práticas de uma organização em particular. Nessa fase foram analisadas publicações de órgãos estatais que regulamentam e promovem o tipo de atividade proposta neste trabalho, com atenção especial às relacionadas ao transporte de passageiros.

Finalizando, é apresentado, como proposição, um modelo estruturado de transporte ferroviário de passageiros, que atenda aos vários anseios da sociedade e que cumpra a proposta do Curso de Mestrado, de desenvolvimento de tecnologias para o desenvolvimento sustentável.

## CONTEÚDO TEÓRICO

Os autores JACOB (1982) e MILLIET (1982) suprem satisfatoriamente a história da ferrovia no Brasil e em São Paulo, enfocando, principalmente a produção cafeeira. A maioria dos livros didáticos de destaque sobre o transporte de passageiros é produto dos anos 80 e início dos anos 90, apesar de algumas importantes exceções (por exemplo, McINTOCH, 1973; BURKART e MEDLIK, 1974, 1975). A rápida expansão do número de livros didáticos de transporte de passageiros é uma indicação da emergência do tema como uma área de estudos séria, em níveis técnico, de graduação e pós-graduação, no mundo todo. À medida que muitos governos nacionais reconhecem a contribuição que o transporte de passageiros pode dar ao PIB e ao desenvolvimento econômico de seus países, a expansão da indústria de viagens tem feito com que eles dêem atenção às necessidades de treinamento de recursos humanos, tanto imediatas como a longo prazo. Outros cursos tem surgido para preencher um

nicho no mercado educacional e tem gerado uma demanda por materiais de estudo para atender à expansão internacional da educação para o transporte de passageiros (GOODENOUGH e PAGE, 1993). Os livros didáticos disponíveis geralmente foram escritos a partir de uma perspectiva norte-americana (por exemplo, LUNDBERG, 1980; MATHIENSON e WALL, 1982; MILL e MORRINSON, 1985; MURPHY, 1985; GUNN, 1988; MCINTOCH e GOELDNER, 1990); de uma perspectiva europeia (FOSTER, 1985; LAVERY, 1989; LAWS, 1991; RYAN, 1991; WITT et al, 1991) ou australiana (PEARCE, 1987, 1992; COLLIER, 1980; LEIPER, 1990; BULL, 1991; PERKINS e CUSHMAN, 1993) sendo que há poucos textos para estudos amplamente disponíveis que tenham sido escritos a partir de um ponto de vista asiático ou do mundo menos desenvolvido.

Um exame destes livros didáticos indica que viagens e transporte são tópicos freqüentemente citados com relação ao seu papel de facilitadores da expansão econômica, à medida que as novas tecnologias (por exemplo, trens e aviões a jato) e novas formas de marketing e desenvolvimento de produtos têm contribuído para o desenvolvimento da mobilidade como um produto de consumo de massas. COLLIER (1994) apresenta uma visão interessante do transporte de passageiros, argumentando que três necessidades devem ser satisfeitas:

- transporte do passageiro da região de origem para a região de anfitriã;
- transporte entre destinações anfitriãs;
- transporte dentro de destinações anfitriãs.

COLLIER (1994) também classifica o transporte de passageiros em diversas bases (transporte do setor público ou privado; transporte por água, terra, ar; transporte doméstico ou internacional ou modos de transporte). O desenvolvimento e a expansão das destinações baseiam-se em parte, na necessidade de acesso adequado a áreas de lazer, de saúde, de educação, e especialmente de trabalho. A partir disso, transporte de passageiros é conceitualizado na maioria dos livros didáticos em termos de acessibilidade.

HOBSON e UYSAL (1992), contudo, argumentam que os principais passos no desenvolvimento do transporte de passageiros têm estado ligados aos avanços nos meios de transportes.

O sistema (...) cria a conexão estrutural entre origens e destinações ... [mas] ... o enfoque tradicional dos meios de transporte muitas vezes negligencia a razão subjacente para o crescimento das comunicações através dos transportes; ou seja, a infra-estrutura que apóia e sustenta o crescimento continuado na capacidade das pessoas de viajar (HOBSON e UYSAL (1992, p.209).

Enquanto, segundo MCHALE (1969), as inovações tecnológicas significaram um encolhimento do planeta, com tempos de viagem reduzidos, redução de custos e aumento de

capacidade, WACKERMAN (1997) garante que as transformações ocorridas como resultado desta abertura econômica e globalização, apoiada por meios de transporte e comunicação de alto desempenho, tornaram as sociedades menos dependentes dos recursos naturais e das limitações de distância e tempo.

HOBSON E UYSAL (1992) sustentam que a infra-estrutura é o fator crucial. Eles argumentam que o apoio à infra-estrutura não tem sido capaz de acompanhar o ritmo das necessidades de viagens e, portanto, o congestionamento poderá ser o maior limite enfrentado pelos planejadores no Século XXI.

Apesar de todas as intervenções realizadas, as condições de transporte e trânsito nos países em desenvolvimento permanecem insatisfatórias para a maioria, especialmente para aqueles que não têm acesso ao transporte privado. As grandes cidades apresentam baixos níveis de serviço dos transportes públicos, distribuição desigual de acessibilidade, altos índices de acidentes de trânsito, congestionamento, poluição ambiental e invasão dos espaços habitacionais e de vivência coletiva por tráfego inadequado (VASCONCELOS, 2000).

Uma solução amplamente discutida e que começa a ter aceitação em órgãos governamentais e de entidades do ramo é o do transporte por trens, devido a sua alta capacidade de transporte. Idéia essa já vivenciada nos primórdios das ferrovias e abandonada por motivos outros. Um fator de destaque emergia do quadro ferroviário mundial àquela época: as primeiras linhas eram destinadas ao transporte de passageiros, a curtas distâncias, configurando-se assim o transporte regional ou de vizinhança (RONÁ, 2002).

O transporte ferroviário de passageiros de curta e de longa distância evoluiu continuamente, em concomitância com o transporte de carga, até confrontar-se com a acirrada competição do modal rodoviário, em particular a partir da década de 50 e, mais recentemente, com o transporte aéreo. O resultado mais visível dessa concorrência foi o declínio relativo dos sistemas ferroviários, mais acentuado no transporte de passageiros, em um grande número de países. Esse movimento se verificou drasticamente no Brasil onde os 37000 km de rede implantados até meados deste século se reduziram aos atuais 29000 km. O transporte ferroviário de passageiros do interior (curta e longa distâncias) decaiu de 7 bilhões de passageiros x km em 1954 para 1,5 bilhão de passageiros x km em 1992, deixando um rastro de ociosidade em inúmeros trechos, concentrando-se nos grandes centros (JACOB, 1982).

A ferrovia deixa de ser um indispensável fator de desenvolvimento cultural, principalmente como integrador de pessoas, através da mobilidade, para se transformar preponderantemente em um instrumento econômico, num reducionismo massacrante, que deixou um vazio na memória social (COLENCI JR., 2007).

Tendo em vista a existência de trechos ferroviários ociosos ou com pouca utilização no Brasil, aliada à tecnologia desenvolvida no exterior para os veículos ferroviários e, ainda, à gama de benefícios que a revitalização do transporte regional de passageiros poderá trazer, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES julga de grande importância o fomento a esses projetos. Tais benefícios poderão se dar em termos de:

- desenvolvimento regional;
- redução dos tempos de viagem, custos do transporte e níveis de poluição;
- melhoria da qualidade dos serviços prestados;
- uso mais racional do espaço urbano;
- desenvolvimento da indústria nacional, que será estimulada a participar na concepção e fabricação de material rodante apropriado, bem como da via permanente e demais equipamentos pertinentes à ferrovia (<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/01/09>).

O Ministério dos Transportes está selecionando 15 trechos ferroviários no País para realizar estudos de viabilidade que visam à implantação do trem regional de passageiros. O secretário de Política Nacional de Transportes, José Augusto Valente, lembra o projeto que foi assinado no fim de junho/06, junto com o convênio de cooperação com a Corporação Andina de Fomento - CAF para construção da ferrovia Norte-Sul. Ele afirma que o BNDES vai financiar 90% dos investimentos e quer que haja a retomada da fabricação de trens no País. (Jornal “O Povo”, Fortaleza, 08/08/2006).

Durante o evento de entrega do prêmio “Melhor Operadora de Passageiros do Brasil”, ocorrido em 21/02/2006, o então Secretário de Estado de Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo - STM, Dr. Jurandir Fernandes, assinou o Termo de Cooperação entre a STM e a Agência de Desenvolvimento de Trens Rápidos entre Municípios -ADTrem, representada por seu presidente Guilherme Quintela e pelo vice-presidente Gerson Toller Gomes, diretor executivo da Revista Ferroviária. O objetivo é apoiar os projetos de trens de passageiros intermunicipais existentes no Estado de São Paulo, a exemplo do Trem de Guarulhos, Expresso Aeroporto e Expresso Bandeirante, que ligará São Paulo a Campinas (Revista Ferroviária, 2006).

Na ocasião, o superintendente da área de infra-estrutura do BNDES, João Carlos Cavalcante, citou que aquele era um ano importante para o crescimento sustentável do setor, com a retomada da indústria de materiais ferroviários, expansão da malha ferroviária e eliminação dos gargalos. Para isso haverá prioridade na liberação de crédito ao segmento. (Assessoria de Imprensa da CPTM – 22/02/2006).

Parte-se, portanto, da convicção de que a implantação de um sistema de transporte ferroviário de passageiros de cercanias funcionaria como corredor de transporte e como eixo de desenvolvimento. Como corredor de transporte, o trecho formaria o *locus* da tecnologia avançada e promoveria a integração física e operacional com os sistemas existentes de novos centros de comércio e serviços. A empresa concessionária passaria a atuar na própria lógica de produção do espaço econômico, oferecendo vantagens locais para empreendimentos estabelecidos nas estações e adjacências, e nos limites da faixa de domínio da via férrea, integrando-a, ao invés de conflitá-la com a cidade.

## OBJETIVOS

O Projeto em questão objetiva avaliar as necessidades e viabilidades para a implantação de ferrovias regionais para transporte de passageiros no quadrilátero das cidades de Sorocaba, Santos, São José dos Campos e Campinas a São Paulo. Para tanto poderá ser compartilhado o leito ferroviário já existente nesses circuitos com o transporte de carga. Para Santos e Sorocaba já existem ferrovias partindo de São Paulo. Para Campinas e São José dos Campos também já existem leitos ferroviários. Numa melhor hipótese, poder-se-ia construir leitos ferroviários exclusivos, tal como já pleiteado pelo governo do estado de São Paulo em um estudo apresentado pelo Secretário da STM, Dr. Jurandir Fernandes, à Assembléia Legislativa de São Paulo. Trata-se de um estudo de viabilidade técnica, econômica e financeira para a implantação do trem rápido São Paulo-Campinas, denominado de Trem Expresso Bandeirantes (vide Anexo I). O estudo analisou o projeto de implantação de uma ligação ferroviária de 92 km, partindo da Estação Barra Funda, em São Paulo, passando por Jundiaí e chegando a Estação de Campinas, hoje semi-desativada. A intenção do governo é recorrer à Parceria Público Privada (PPP).

Os passageiros que atualmente utilizam as rodovias Dutra, Ayrton Senna, Castelo Branco, Imigrantes, Anchieta, Bandeirantes e Anhanguera, nos percursos das cidades já citadas, para São Paulo, serão potenciais usuários do sistema de transporte sobre trilhos, usufruindo de maior conforto e prestação de serviços, ganho de tempo, economia e segurança.

O recurso cada vez maior ao transporte ferroviário de passageiros, também é uma contribuição para o desenvolvimento sustentável. Consumindo menos espaço e energia, o trem também polui menos e contribui para a diminuição das emissões de gases de efeito estufa. Da mesma forma, oferecendo uma alternativa de qualidade ao desenvolvimento dos trajetos domicílio e trabalho em automóvel particular, o trem permite resolver problemas de

congestionamento e poluição provocados pelo tráfego automobilístico no meio urbano e periurbano.

## ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em três capítulos.

No primeiro capítulo constam as informações introdutórias necessárias para a sua compreensão. São apresentados os históricos das ferrovias no mundo, no Brasil e no estado de São Paulo. Serão abordados notadamente o apogeu e a decadência desse sistema de transporte no Brasil. Aborda-se a importância do modal ferroviário no transporte de passageiros, e as inter-relações entre o modal, o meio e as pessoas. Discute-se os desejos coletivos, ou seja, quais funções a ferrovia deveria exercer no transporte de pessoas.

O segundo capítulo aborda os sistemas de transporte na região da megametrópole, suas principais características sociais e econômicas, e a influência que o transporte ferroviário de passageiros teria para a população dessa região. Descreve também a proposta da estrutura do sistema ferroviário de transporte de passageiros que poderia ser implantada no megapolígono, com sugestões sobre a operação do mesmo e a prestação de serviços complementares.

No terceiro capítulo é apresentada uma visão de desempenho para o serviço proposto, uma vez que o mesmo contempla não só uma ferrovia física, mas também uma forma de gestão que norteie seus objetivos, com indicadores fundamentados nos conceitos de qualidade cabíveis no sistema operacional proposto.

Na conclusão são feitos os comentários finais e as recomendações de trabalhos imediatos e futuros que possibilitarão o aprofundamento do escopo desta proposta.

## 1. HISTÓRICO DAS FERROVIAS

*"Deparei com uma caldeira chafurdando na grama, depois encontrei uma trilha que seguia para a colina. Contornando as rochas, vi também um pequeno vagão de ferrovia abandonado, com as rodas viradas para o ar. Faltava uma. A coisa parecia tão morta quanto a carcaça de algum animal. Dei com mais algumas peças de maquinário em decomposição e uma pilha de trilhos enferrujados".*

Conrad, Joseph. **Coração das trevas.**

### 1.1. Histórico das ferrovias no mundo

A Enciclopédia Delta Universal, vol. 6 e 9 (1985), oferece um panorama completo sobre os primórdios da ferrovia. Consta que diversos países europeus utilizavam ferrovias desde o início do séc. XVI. No entanto, essas ferrovias destinavam-se principalmente ao transporte de carvão e minério de ferro extraídos de minas subterrâneas. As ferrovias de mineração consistiam de dois trilhos de madeira que penetravam até o interior das minas. Homens ou cavalos empurravam vagões munidos de rodas com frisos ao longo dos trilhos. Os vagões moviam-se com mais facilidade sobre os trilhos do que sobre a terra cheia de sulcos e enlameada, ou sobre o chão das minas.

No início do séc. XVIII, as companhias de exploração de carvão da Inglaterra iniciaram a construção de pequenas estradas de trilhos de madeira para transportar carvão na superfície e no subsolo. Cavalos tracionavam uma sucessão de vagões sobre os trilhos. Em meados do séc. XVIII os trabalhadores começaram a revestir os trilhos de madeira com tiras de ferro a fim de torná-los mais duráveis. Mais ou menos na mesma época, os ferreiros ingleses deram início à fabricação de trilhos inteiramente de ferro. Os trilhos eram feitos com bordas para conduzir vagões com rodas comuns. No final do séc. XVIII, os ferreiros estavam produzindo trilhos inteiramente de ferro e sem bordas, que conduziam vagões com rodas que continham bordas.

Nesse período, inventores desenvolviam a máquina a vapor. No início do séc. XIX, o inventor inglês Richard Trevithick construiu a primeira máquina capaz de aproveitar a alta pressão do vapor. Montou-a sobre uma subestrutura de quatro rodas planejada para se deslocar sobre trilhos. Em 1804, Trevithick fez uma experiência com este veículo, puxando um vagão carregado com 9 t de carvão por uma extensão de 15 km de trilhos. Era a primeira locomotiva bem-sucedida do mundo. Logo, outros inventores ingleses seguiram seu exemplo.

Um construtor de locomotivas inglês, George Stephenson, construiu a primeira ferrovia pública do mundo, ligando Stockton a Darlington; foi inaugurada em 1825. Cobria uma distância de 32 km. Tornou-se a primeira ferrovia a conduzir trens de carga em horários regulares. A segunda ferrovia de Stephenson foi entregue ao público em 1830. Tinha 48 km de extensão e ligava Liverpool a Manchester. Foi a primeira ferrovia a conduzir trens de passageiros em horários regulares.

Foi Stephenson quem, pela primeira vez, sentiu a necessidade das ferrovias de um país possuírem uma bitola padrão. A bitola adotada para as ferrovias por ele construídas, 1,435 m, correspondia ao comprimento dos eixos de muitos carros puxados por cavalos. Esta bitola foi adotada pela maioria das ferrovias européias, norte-americanas e canadense.

A construção de ferrovia difundiu-se rapidamente da Inglaterra para todo o continente europeu. Por volta de 1870, a espinha dorsal da atual rede ferroviária da Europa já havia sido construída. As linhas principais e auxiliares adicionais foram construídas durante o final do séc. XIX e princípio do séc. XX. Algumas dessas linhas exigiram a construção de túneis através dos Alpes para ligar a França, a Suíça e a Itália. O túnel Simplon, que une a Itália a Suíça, foi concluído em 1906. É um dos maiores túneis ferroviários do mundo, com 20 km de extensão.

As ferrovias abriram as portas do mundo ao comércio e à colonização. Após a construção de ferrovias, em meados do séc. XIX, o Oeste norte-americano, a Argentina e o Brasil experimentaram uma fase de acelerado desenvolvimento. Mais ferrovias cortaram a América do Sul, inclusive na montanhosa região dos Andes. Uma dessas ferrovias, a Central Railway do Peru, começou a ser construída em 1870. Esta ferrovia é a mais alta, com bitola padrão, do mundo, elevando-se a cinco mil metros acima do nível do mar.

No final do séc. XIX, a Inglaterra, a França e a Alemanha construíram ferrovias em suas colônias africanas e asiáticas. A Inglaterra, por exemplo, promoveu a construção de quase 40.200 km de linhas férreas na Índia no final do séc. XIX. A União Soviética iniciou os trabalhos de construção dos nove mil quilômetros de linhas da Transiberiana em 1891; a ferrovia foi concluída em 1916. A Transiberiana é a linha férrea contínua mais extensa do mundo. A Austrália deu início aos trabalhos de construção de uma ferrovia através das planícies do sul em 1912. A linha, concluída em 1917, estende-se por 1.783 km, ligando Port Pirie, na Austrália do Sul, a Kalgoorlie, na Austrália Ocidental.

Gradativamente, os engenheiros foram aumentando a potência e a velocidade das locomotivas a vapor. No final do séc. XIX, muitos trens já desenvolviam com facilidade 80 a 100 km/h. Os engenheiros, ainda nesse mesmo período, projetavam as locomotivas elétricas.



Em 1895, a *Baltimore and Ohio Railroad* colocou em operação um trem elétrico através de um túnel de 5.600m embaixo da cidade de Baltimore. A *Baltimore and Ohio* foi, portanto, a primeira ferrovia a empregar a locomotiva elétrica em serviços ferroviários. Muitas ferrovias européias eletrificaram suas linhas principais a partir do início do Séc. XX.

Depois da metade do Séc. XIX, as ferrovias introduziram o uso do aço na fabricação de trilhos e vagões. Os trilhos de aço têm duração 20 vezes superior a dos trilhos de ferro, e assim foram, aos poucos, substituindo estes últimos. Os primeiros vagões de carga e de passageiros eram estruturas fracas, basicamente de madeira. Os vagões de passageiros fabricados inteiramente de aço entraram no serviço regular em 1907 e logo substituíram a maioria dos carros de madeira. Os primeiros vagões de carga totalmente de aço entraram em circulação mais cedo, em 1896. No final da década de 1920, eles já haviam substituído quase que totalmente os vagões de madeira.

As primeiras ferrovias apresentavam índices de acidentes muito elevados. Em meados do séc. XIX, porém, importantes inovações melhoraram o grau de segurança das estradas. Em 1869, o inventor norte-americano George Westinghouse patenteou um freio a ar. Com esses freios os trens poderiam parar ou diminuir a velocidade muito mais rapidamente do que com os freios mecânicos, até então usados. Em 1873, um inventor amador norte-americano, Eli Janney, patenteou um dispositivo de engate de vagões automático. Antes da invenção de Janney, a operação de engate era realizada manualmente. Muitos empregados encarregados da operação dos freios e chaves perderam dedos e mãos enquanto engatavam vagões.

A construção de linhas de telégrafos elétricos na metade do séc. XIX tornou possível o sistema de sinalização por zona. Os sistemas manuais tornaram-se comuns antes do final do século. Em 1872, o engenheiro norte-americano William Robinson patenteou o circuito de linha, usado em sistemas de sinalização automáticos. Os circuitos de linha, porém, só foram amplamente empregados depois de 1900.

Enquanto isso, um número crescente de pessoas viajava de trem. As próprias ferrovias procuravam atrair os passageiros. Em 1867, um inventor e homem de negócios norte-americano, George Pullman, começou a fabricar um vagão-dormitório que inventara no final da década de 1850. Outros vagões-dormitórios já se encontravam em uso antes do de Pullman entrar em serviço, mas este obteve uma aceitação muito maior que a dos demais. Por volta de 1875, cerca de 700 vagões-dormitórios Pullman circulavam nos Estados Unidos da América do Norte e em outros países. As ferrovias também introduziram luxuosos vagões-restaurantes e vagões-salão para atender aos viajantes.

## 1.2. Histórico das ferrovias no Brasil

Segundo Odilon Nogueira de Matos, em sua obra “Café e Ferrovias (A evolução ferroviária de São Paulo e o desenvolvimento da cultura cafeeira)”, a ferrovia no Brasil foi inaugurada em 30 de abril de 1854 ligando Porto Mauá a Raiz da Serra (Bahia de Guanabara a Petrópolis) numa extensão de 14,5 quilômetros. Isso, vinte e quatro anos após a inauguração na Inglaterra, da primeira linha ferroviária a vapor e dezenove anos após a Lei Feijó, de 31 de outubro de 1835, que autorizava a construção de uma Estrada que ligasse a capital do Império as Províncias de Minas Gerais, Rio Grande de Sul e Bahia. A pretensiosa intenção da Lei e a disponibilidade de recursos para a construção desse empreendimento audacioso parece ter diminuído somente no início da década de 1850, quando o café já havia se firmado como o principal produto de exportação brasileiro, e o governo, finalmente, proibido legalmente o tráfico negreiro, com conseqüências ao estímulo para novos investimentos de capital provenientes do tráfico. É nesse contexto, que a Lei Nº. 641 de 26 de junho de 1852 cria bases para a construção ferroviária no Brasil, pois além dos benefícios da Lei Feijó de 1835, que garantia o direito de desapropriação de terrenos, uso de madeiras e outros materiais que fossem encontrados em terra nacional, isenção de impostos sobre trilhos, máquinas e outros materiais destinados a construção da ferrovia entre outros, inovou com o privilégio de zona, que impedia a qualquer outra empresa estabelecer estações em distância inferior a cinco léguas (trinta quilômetros), e garantia de juros de 5% por parte do Governo Imperial até o momento em que a situação econômica da Estrada propiciasse a distribuição de dividendos, quando deveria então reembolsar a União. Juros suplementares de 2%, também foram concedidos pelas Províncias a partir de 1852, como forma de estimular a construção das ferrovias, destacando-se num primeiro momento, a Bahia, São Paulo, Pernambuco e o Rio de Janeiro (MATOS, 1990)

A nível internacional, o período é demarcado pela Revolução Industrial na Europa e Estados Unidos que acabou por produzir grandes centros urbanos impulsionando o mercado consumidor de matérias primas, com conseqüências diretas na aplicação de novas técnicas de transporte marítimo e terrestre. As transformações ocorridas no Brasil na metade do século XIX estariam assim, diretamente relacionadas a essa nova conjuntura internacional, que permitiria a substituição da economia açucareira, já decadente, pela cafeicultura, iniciando assim, uma nova etapa social, política econômica com conseqüências na construção nas ferrovias brasileiras (GRAHAM, 1973).

A Estrada de Ferro Dom Pedro II, posteriormente Central do Brasil, foi a primeira ferrovia brasileira. Surgiu como investimentos de capitais privados, no mesmo tempo e lugar da produção do café, garantindo assim, grande redução nos custos dos transportes e dividendos para seus acionistas. Utilizando cálculos de Taunay, Sérgio Silva concluiu que a economia foi cerca de 10% do preço do café na região fluminense no período de 1860/68, já que o custo do transporte ferroviário era seis vezes inferior ao das tropas de mulas (SILVA, 1986).

Apesar da produção cafeeira da Província do Rio de Janeiro saltar de um milhão de sacas em 1835 para um milhão e meio em 1840; atingindo seu auge em 1882 com dois milhões e seiscentas mil sacas, e apesar da garantia de juros e demais incentivos da lei, essa ferrovia sob liderança privada de Irineu Evangelista de Souza, o Visconde de Mauá, não conseguiu acompanhar a expansão dos cafezais. Onze anos, foi o tempo de duração em operação sob regime de sociedade anônima, e assim, em 1865 a D. Pedro II foi encampada pelo governo da União, sendo assim administrada até 1941 quando passou para o regime de autarquia sob a jurisdição do Ministério de Viação e Obras Públicas, tornando parte da RFFSA (Rede Ferroviária Federal S.A.) em 1957. Após a estatização, na época com pouco mais de cem quilômetros, a D. Pedro II continuou a ser utilizada pelos fazendeiros como um poderoso instrumento de redução de custos. Assim, expandiu do pouco mais de cem quilômetros para aproximadamente três mil e quinhentos quilômetros, atingindo o Estado de São Paulo (Braz, em 1875), Minas Gerais (Juiz de Fora, em 1875 e Belo Horizonte, em 1895) e ampliando suas linhas dentro do estado do Rio de Janeiro.

Wilson Cano, ao discutir os problemas encontrados pela ferrovia na região para constituir-se enquanto empreendimento rentável aponta a crise econômica que apresentava a região após 1883, a saber: concorrência com o antigo sistema de pequenos portos fluviais e marítimos e suas rodovias, rede de armazéns existentes junto a esses portos e expansão ferroviária tardia, quando os cafezais já estavam maturados (exceto para a região oriental na década de 1870). Para esse autor, esses e outros fatores, teriam tornado a aplicação de capitais na ferrovia uma opção negativa do ponto de vista privado, "tendo como único remédio a encampação" (CANO, 1990).

Um detalhe interessante revela-se, porém, quanto a participação britânica nessa ferrovia. Os ingleses somente liberaram empréstimos a "D. Pedro II" após 1865, quando já estava sob domínio estatal. Diversas ferrovias, no mesmo período, acabaram por fazer empréstimos junto aos ingleses. Foi o caso da E. F. São Paulo e Rio que, ainda particular em 1874, obteve empréstimo de seiscentas mil libras de Londres e mais cento e sessenta e quatro

mil e duzentas libras cinco anos depois. Essa estrada ligou a cidade de São Paulo a E. F. D. Pedro II em 1877, sendo ela também, comprada pelo governo federal em 1890, passando o empréstimo britânico a fazer parte do débito nacional. Em Minas Gerais, os ingleses emprestaram mil e cem libras à E. F. do Sapucaí em 1889 e três milhões e setecentos mil libras para a E. F. do oeste de Minas em 1893. Capitalistas ingleses emprestaram à Companhia Mogiana, Sorocabana, E. F. Ituana e Companhia Paulista, numa clara demonstração de ligações inglesas nas linhas que serviam a região cafeeira. Algumas ferrovias, portanto, não puderam pagar seus débitos e acabaram sendo encampadas pelos ingleses que passaram a administrá-las. Em fins de 1880, havia no Brasil onze Companhias Inglesas de estrada de ferro, subindo para vinte e cinco Companhias dez anos depois; segundo Graham, quase metade dos investimentos ingleses no Brasil antes de 1914 (GRAHAM, 1973).

Ao estudar a origem da indústria no Brasil, Sérgio Silva parte da economia cafeeira por entendê-la como principal centro de acumulação do capital no período por ele estudado, ou seja, o desenvolvimento e crise da economia cafeeira, substituição do trabalho escravo pelo assalariado, do desenvolvimento do mercado, da rápida expansão da estrada de ferro e aparição das primeiras indústrias (SILVA, 1986).

Sérgio Milliet, ao estudar o roteiro do café, diz que "tudo gira em torno dele e a ele tudo se destina: homens, animais e máquinas. A terra cansada que ele abandona, se despoeva, empobrece, definha; a terra virgem que ele deflora, logo se emprenha de vida ativa, enriquece, progride. O fenômeno é visível a olho nu" (MILLIET, 1982).

Wilson Cano, ao estudar as raízes da concentração industrial de São Paulo, examina na primeira etapa desse trabalho, as origens da formação capitalista, do complexo cafeeiro de São Paulo, por entender que a atividade produtora do café possui uma dinâmica que estimula os diversos componentes do complexo. Assim, o processo de formação do complexo cafeeiro teria estimulado a agricultura de alimentos e matérias primas, para atender ao mercado interno e externo; a atividade industrial, que inicialmente estava dirigida para a produção de beneficiamento de café, confecção de sacarias, embalagem e têxtil; expansão do sistema bancário, aperfeiçoamento do comércio de exportação e importação; desenvolvimento de atividade criadoras de infra-estrutura como portos, armazéns, transportes urbanos, comunicação e implantação e desenvolvimento do sistema ferroviário paulista (CANO, 1990).

Odilon Nogueira de Matos, utilizando estudos de Adolpho Pinto (História da Viação pública de São Paulo) ressalta que o sistema de comunicação de São Paulo não inicia exclusivamente com a construção das ferrovias. Apesar do isolamento do planalto paulista em relação ao litoral, o início do século XVII já desponta povoamentos como Taubaté, Jundiá,

Parnaíba, Itu, Sorocaba e Atibaia. A busca do ouro havia estimulado a entrada dos "paulistas" em direção a Cuiabá e Goiás chegando, até mesmo, a levar a capitania a reduzir-se a menos de um terço de sua área original, a ponto de extinguir-se enquanto região administrativa no período de 1748 a 1765. É como resultado desta inquietação paulista que Adolpho Pinto entende a construção de estradas que cortavam a Província de longa data, classificando sete estradas como principais na Província de São Paulo, existentes no início do século XIX.

Saindo da capital, com exceção de uma, são elas:

- 1- Para Vila da Constituição (atual Piracicaba) com cento e oitenta quilômetros, passando por Itu e Porto Feliz, onde se inicia a navegação pelo rio Tietê.
- 2- Para Franca, passando por Jundiaí, Campinas, Mogi-Mirim, Casa Branca e Batatais, com quase 500 km.
- 3- Para a divisa com Minas Gerais, passando por Juquerí, Atibaia e Bragança, com pouco mais de 100 km.
- 4- Para o chamado Norte de São Paulo, passando por Mogi das Cruzes, Jacareí, São Paulo, São José dos Campos, Taubaté, Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Lorena, Areias, indo até Bananal numa extensão de quase 400 quilômetros.
- 5- Para Ubatuba, passando por Santos, São Sebastião e Caraguatatuba, numa distância de 280 km.
- 6- De Santos à Iguape, passando por Itanhaém.
- 7- Dirigindo para o Paraná, através de Cotia, São Roque, Sorocaba, Itapetininga e Faxina, atual Itapeva.

De vários pontos dessas estradas partiam ramificações para outras Vilas e Freguesias. Existia assim, uma tímida ocupação do território no estado de São Paulo, situação que será radicalmente alterada com a implantação da cafeicultura. (MATOS, 1990).

O processo de industrialização ocorrido no governo do presidente Juscelino Kubistchek teve o seu preço: o prestígio do transporte rodoviário em detrimento do transporte ferroviário. Uma barreira que garantiria o consumo de combustíveis, de auto-peças, de veículos, além de outras proteções concedidas.

### 1.3. Histórico das ferrovias em São Paulo

Sergio Milliet, em “O roteiro do café e outros ensaios”, contextualiza a ferrovia em São Paulo, a qual surgiu após a primeira metade do Séc.XIX e ocupou geograficamente todos os pontos cardeais do Estado, montando uma verdadeira rede de captação de café em direção ao porto. Seu período de construção e de expansão também é limitado ao tempo em que as oligarquias dominaram o aparelho do Estado. Nesse período, foram formadas para atender basicamente ao transporte de café. De 1867 até a década de 1930 estava "concluída" a ocupação ferroviária paulista, com as extensões abaixo:

Tabela 1 – Ferrovias paulistas até 1930	
Estrada de Ferro Sorocabana	2.074 km
Companhia Mogiana de Estradas de Ferro	1.954 km
Estrada de Ferro Noroeste do Brasil	1.539 km
Companhia Paulista de Estradas de Ferro	1.536 km
Estrada de Ferro Araraquara	379 km
São Paulo Railway	246 km

fonte: Milliet, Sérgio – “O Roteiro do Café e outros ensaios”.

Esta última era a única ligação ferroviária com o Porto de Santos até a década de 1930. Como se sabe, esgotada a possibilidade de expansão do café na região do Vale do Paraíba, sua marcha prosseguiu em direção ao interior do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e em direção ao Oeste Paulista. Nessa região o problema de delimitação de terra já havia sido resolvido para os ricos fazendeiros desde a já citada Lei de Terras de 1850/54. Entretanto, uma nova etapa começava em direção ao Oeste Paulista. Enquanto as regiões do Vale do Paraíba, Norte de São Paulo e Sudeste de Minas Gerais eram servidas pela Estrada de Ferro D. Pedro II, na região Oeste o transporte era feito de forma bastante rudimentar e cara. O "lombo de mula" impedia a expansão da fronteira cafeeira, sendo que antes da inauguração das ferrovias em São Paulo, o plantio limitava-se, no ano de 1854, praticamente à região Norte com 77%, seguido pela região Central (Capital, Campinas, Sorocaba e outras), com aproximadamente 14% da produção paulista. Esse quadro parece mudar, porém, a partir de 1870 quando a produção paulista passa a representar 16% do total brasileiro atingindo 40% em 1885. A produtividade do oeste paulista, dada a maior fertilidade do solo, menor idade

média dos cafezais, técnicas agrícolas mais eficientes, utilização de máquinas de beneficiamento de café, cuja fabricação já se desenvolvia na década de 1870, representavam maior lucratividade e novas plantações, com conseqüente aumento da distância entre a produção e o porto. Para demonstrar a expansão do café no Estado de São Paulo, Sérgio Milliet "divide" o Estado em sete zonas geográficas por ordem de surgimento da plantação de café, a saber:

1 - Zona Norte - (inclusive o litoral) com os seguintes municípios: Aparecida, Areias, Bananal, Buquira, Cachoeira, Caraguatatuba, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Jataí, Lagoinha, Lorena, Mogi das Cruzes, Natividade, Paraibuna, Pindamonhangaba, Pinheiros, Piquete, Quelúz, Santa Branca, Santa Isabel, São José dos Campos, São José do Barreiro, São Luiz do Paraitinga, São Sebastião, Silveiras, Taubaté, Tremembé, Ubatuba e Vila Bela.

2 - Zona Central (abrangendo a capital) com os seguintes municípios: Piracaia, Bragança, Campinas, Piracicaba, Itapetininga, Piedade, Una, Angatuba, Anhembi, Araçariguama, Atibaia, Bofete, Cabreúva, Campo Largo, Conchas, Capivari, Cotia, Guareí, Indaiatuba, Itatiba, Itú, Joanópolis, Jundiai, Juqueí, Laranjal, Monte-Mór, Nazaré, Parnaibas, Pereiras, Piedade, Porangaba, Porto Feliz, Rio das Pedras, Salto, Santa Bárbara, São Pedro, São Roque, Sarapuí, Sorocaba, Tatuí, Tietê e Vila Americana.

3 - Zona Mogiana - Amparo, Altinópolis, Batatais, Brodósqui, Caconde, Cajurú, Casa Branca, Cravinhos, Espírito Santo do Pinhal, Franca, Guará, Igarapava, Itapira, Ituverava, Jardinópolis, Mogi-Mirim, Mogi-Guaçú, Mocóca, Nuporanga, Orlândia, Patrocínio do Sapucaí, Pedregulho, Pedreira, Ribeirão Preto, Sertãozinho, São João da Boa Vista, São José do Rio Pardo, São Joaquim, São Simão, Santo Antônio da Alegria, Santa Rosa, Serra Azul, Socorro, Tambaú, Itapiratiba e Vargem Grande.

4 - Zona Paulista - Araras, Araraquara, Barretos, Bebedouro, Cajobí, Colina, Descalvado, Guaíra, Guariba, Jaboticabal, Leme, Limeira, Monte Azul, Olimpia, Palmeiras, Piraçununga, Pitangueiras, Porto Ferreira, Rio Claro, São Carlos, Santa Cruz da Conceição, Santa Rita do Passaquatro e Viradouro.

5 - Zona Araraquarense - Ariranha, Barra Bonita, Bariri, Bica de Pedra, Boa Esperança, Borborema, Brotas, Catanduva, Cedral, Dourado, Dois Córregos, Ibirá, Ibitinga, Itápolis, Inácio Uchoa, Jaú, José Bonifácio, Matão, Mineiros, Mirassol, Monte Alto, Monte Aprazível, Mundo Novo, Nova Granada, Novo Horizonte, Pederneiras, Pindorama, Potirendaba, Ribeirão Bonito, Rio Preto, São José da Bocaiúva, Santa Adélia, Iabapuã, Tanabi, Tabatinga, Taquaritinga e Torrinha.

6 - Zona Noroeste do Brasil e Alta Paulista - Araçatuba, Avaí, Avanhandava, Baurú, Cafelândia, Birigui, Coroados, Duartina, Gália, Garça, Glicério, Iacanga, Lins, Marília, Penápolis, Pirajuí, Piratininga, Presidente Alves e Promissão.

7 - Zona Sorocabana - Agudos, Assis, Avaré, Bernardino de Campos, Cândido Mota, Cerqueira César, Xavantes, Conceição do Monte Alegre, Espírito Santo do Turvo, Fatura, Ipaucú, Itatinga, Lençóis, Maracaí, Óleo, Ourinhos, Palmital, Paraguaçu, Pirajuí, Platina, Presidente Prudente, Presidente Wenceslau, Quatá, Salto Grande, Santa Bárbara do Rio Pardo, Santa Cruz do Rio Pardo, São Manuel, São Pedro do Turvo e Santo Anastácio. A partir dessa divisão levanta os seguintes dados em porcentagem das regiões acima citadas, por ordem de surgimento do café.

Tabela 2 - dados em porcentagem, por ordem de surgimento do café.

ZONA	1836	1854	1886	1920	1935
Norte	86,50	77,46	19,99	3,47	7,90
Central	11,93	13,90	29,00	12,58	1,71
Mogiana	0,14	2,31	21,81	35,53	16,20
Paulista	1,43	6,32	23,69	18,77	11,64
Araraquarense	0,00	0,00	4,05	18,74	26,93
Noroeste	0,00	0,00	1,26	3,27	23,92
Sorocabana	0,00	0,00	0,00	7,59	12,51

fonte: Milliet, Sérgio - O Roteiro do Café e outros ensaios. p.24

Esses dados levantados por Milliet, apesar de limitados ao café, como se esse tivesse autonomia em relação aos homens que nele trabalham, mostram a rapidez com que acontece esse deslocamento da produção cafeeira. As conseqüências para a região que o café "abandona" são retratadas por Monteiro Lobato em "Cidades Mortas" e outros escritos. Dá-nos a dimensão do que foi a passagem da economia cafeeira para a população do Vale do Paraíba. Ao falar de Jeca Tatú, personagem fictício de índole preguiçosa, característico do homem do interior, criado por Monteiro Lobato, na realidade retrata uma população subnutrida, marginalizada socialmente, sem acesso a cultura e acometida de toda a sorte de doenças endêmicas. Em "Negrinha" o autor aborda o preconceito racial após a Abolição onde personagens da elite, num gesto de falsa bondade, adotam meninas negras para escravizá-las em trabalhos caseiros. Ao capital não interessa a lógica dessa população. A expansão é a sua lógica e a ferrovia é um dos seus veículos. Parece ironia que essa mesma ferrovia venha a entrar em decadência após a década de 1940 quando, passada a liderança do café na economia



paulista, diversos trechos são fechados por serem considerados improdutivos. Morrem assim, como vítimas que algum dia giraram em torno do senhor café e seus barões; a ferrovia também abandonada empobrece e definha, e acaba adotada pelo Estado, também num falso gesto de bondade, que como as "negrinhas", em Monteiro Lobato, continuam a servir como sempre serviram, nesse caso, aos novos donos da agro-indústria pós café, que continuam a escoar sua produção para o Porto de Santos em busca de dólares (MILLIET, 1982).

Juntamente com essa expansão segue a população, que em 1874, basicamente, ocupava o Vale do Paraíba, Região Central e Mogiana. Flávio Azevedo Marques de Saes, diz que 80% da população paulista ocupava essas três regiões nesse período, e que os três elementos, café, população e ferrovia caminham juntos a partir da segunda metade do século XIX (SAES, 1981). Sobre as condições da maioria trabalhadora nessa caminhada, trabalhos de Emília Viotti da Costa (Da Monarquia a República) e Brasília Salum Jr. (Capitalismo e Cafeicultura) e outros, indicam o quanto foi doloroso esse percurso. A posse da terra garantida para os grandes fazendeiros, o processo de Abolição e imigração, a cumplicidade oligárquica com o aparelho de Estado são questões fundamentais que precisam ser aprofundadas no futuro para que seja melhor entendido o processo de formação das ferrovias em São Paulo. Essas questões estão presentes de maneira decisiva no contexto em que as grandes estradas de ferro são formadas para atender a resolução desses e outros impasses colocados à lógica da expansão capitalista em direção ao Oeste. Vale dizer que não se pode perder de vista todo o quadro de disputas que existiu na expansão do Oeste paulista para não haver o risco de se fazer apologia a história dos considerados vencedores, no caso os barões de café, que aparentemente teriam implementado seus projetos, como se fossem a única alternativa para a colonização e povoamento do Estado de São Paulo (COSTA, 2007).

Voltando ao quadro da expansão da produção cafeeira do Vale do Paraíba para o interior paulista, vê-se que existe coincidência entre essa expansão e a construção da rede ferroviária paulista. Adolpho Augusto Pinto escreve que:

o desenvolvimento das estradas de ferro em São Paulo não obedeceu a um plano geral previamente delineado; as malhas da grande rede de viação (...) foram tramadas dia a dia, sem nenhuma preocupação de conjunto ou coordenação de partes visando um certo resultado geral, ao menos nos primeiros tempos (Pinto, 1903, p.85).

Mesmo assim, apesar de não ter presidido a sua formação um princípio geral de método, as linhas férreas se desenvolveram de modo a virem as suas partes a formar mais tarde um sistema geral relativamente bem delineado, ao ponto do traçado desse tronco normalmente ser sensivelmente retilíneo em direção ao porto de Santos em sua extensão total

em cerca de 500 km. Parece haver certo consenso de que o traçado acompanha o escoamento da produção para o porto de Santos. Ao observar-se o mapa atual das ferrovias paulistas, nota-se que todos os seus extremos convergem para a capital onde afunilam-se em direção ao porto. Se observar-se a expansão da produção cafeeira em relação à expansão ferroviária, vê-se que ambas seguem paralelamente (PINTO, 1903).

Utilizando a tabela de expansão cafeeira organizada por Milliet, constata-se que a região norte lidera a produção do café até a década de 1850, diminuindo relativamente, cinquenta e sete pontos percentuais em relação ao período posterior, 1886. No mesmo período a região central e paulista que em 1836 representavam juntas pouco mais de 13% da produção paulista, em 1886 representavam 74,5% dessa produção. É sintomático que nesse período ocorra o grande momento das ferrovias com a ligação de Jundiaí a Santos em 1867, a inauguração da Companhia Paulista em 1872 e da Companhia Mogiana em 1875. Regiões que nem mesmo apareciam nas estatísticas de produção de café no Estado, como a Araraquarense, Noroeste e Sorocabana, em 1886, timidamente já aparecem como iniciando a produção, representando 5% do total produzido em São Paulo. Essas três últimas regiões despertam para a produção cafeeira entre 1886 e 1935, quando juntas chegam a representar 29,6 do total da produção paulista em 1920, chegando a 63,36% em 1935. No mesmo período é inaugurada a Companhia Ituana em 1873 (que acabou por fundir-se à Sorocabana em 1893); Estrada de Ferro Sorocabana em 1875; Estrada de Ferro Araraquara em 1898 e Estrada de Ferro Noroeste do Brasil em 1904, encerrando-se assim, o período de formação de grandes companhias férreas em São Paulo. Esse período, marcado pela grande quantidade de inauguração de estradas de ferro não se limita a essas seis grandes ferrovias. Segundo Adolpho A. Pinto, na virada do século, existiam dezoito ferrovias em São Paulo, a saber:

Tabela 3 - Ferrovias existentes ao iniciar o Século XX	
Nome	Extensão em km
Estrada de Ferro Central do Brasil	276
São Paulo Railway Company	139
Cia. Paulista de Vias Férreas e Fluviais	863
Cia. Mogiana de Estradas de Ferro	901
Cia. União Sorocabana e Ituana	905
Cia. Estrada de Ferro Bragantina	52
Cia. Estrada de Ferro Itatibense	21
Cia. Estrada de Ferro Araraquara	83
Cia. Interesses Locais	16
Estrada de Ferro do Bananal	11

The Minas and Rio Railway	25
Cia. Agrícola Fazenda Dumont	23
Ramal Férreo Campineiro	43
Cia. Carril Agrícola Funilense	41
Cia. Estrada de Ferro do Dourado	20
São Paulo T. L. and Power Company	22
Cia. Ferro Carril Santista	9
Tramway da Cantareira	21
<b>TOTAL</b>	<b>3.471</b>

Fonte: Pinto, A.

De onde se conclui que, em linhas gerais, o traçado ferroviário paulista já se encontrava definido na virada do século e, apesar de ter sido ampliado nos anos seguintes até a década de 1930 e reduzido sensivelmente a partir dos anos 60, pouco se altera se comparar-se 1901 a 1990 (PINTO, 1903).

Passado o período de hegemonia das oligarquias e expansão do plantio cafeeiro, em 1940 as ferrovias paulistas apresentavam o seguinte quadro:

Tabela 4 – Estradas de ferro em 1940	
Ferrovias Paulistas	1.536
Estrada de Ferro Sorocabana	2.074
Cia Mogiana de Estradas de Ferro	1.959
Estradas de Ferro Noroeste do Brasil	1.539
Estrada de Ferro Araraquara	379
Estrada de Ferro do Dourado	317
São Paulo Railway	246
Estrada de Ferro São Paulo Minas	180
Estrada de Ferro São Paulo Goiás	148
Estrada de Ferro Campos do Jordão	47
Estrada de Ferro do Morro Agudo	41
Estrada de Ferro do Monte Alto	32
Ramal Férreo Campineiro	31
Estrada de Ferro Jaboticabal	25
Estrada de Ferro Itatibense	20
Estrada de Ferro Perus-Pirapora	16
Estrada de Ferro Barra Bonita	18
Estrada de Ferro Votorantim	14
<b>TOTAL</b>	<b>8.622</b>

Fonte: Matos, Odilon N.

Se forem classificadas essas ferrovias em grandes: superiores a 500 quilômetros, médias: acima de 100 quilômetros e pequenas: com menos de 100 quilômetros, vê-se que apenas as quatro grandes possuem, em 1940, o equivalente a 82,5% da extensão dos trilhos paulistas. As cinco médias atingem 14,7% do total, enquanto as pequenas, num total de nove ferrovias não chegam a atingir 3% do total.

MATOS (1990) entende que em 1940 se deu o fim da chamada "era ferroviária", uma expressão bastante pertinente, se considerar-se a verdadeira operação desmanche ocorrida na ferrovia a partir desse período. Um novo quadro de redefinição, a partir de 1940, acabou por moldar uma ferrovia com as características atuais. Na realidade um verdadeiro sistema ferroviário, que nasce a partir da década de 1960, sob controle estatal, como será visto.

No ano de 1940 a ferrovia paulista atingiu sua maior extensão, ou seja, 8.622 quilômetros. Após esse período as pequenas ferrovias que na prática já funcionavam como ramais das ferrovias maiores, passam a ser administradas por estas, que implementam cortes de trechos considerados deficitários tendo em vista a readequação ao modelo econômico implantado no país após a segunda guerra mundial. O estado de São Paulo chega aos anos de 1960 com uma rede ferroviária bastante depurada do ponto de vista da sobrevivência econômica e operacional. Percebe-se assim, uma nova estrutura que consiste basicamente na encampação estatal das últimas ferrovias privadas existentes no Estado. No ano de 1960, entre as quatro grandes ferrovias paulistas, duas delas, Mogiana e Sorocabana, pertenciam ao Governo; A Noroeste do Brasil pertencia ao governo federal e somente uma, a Companhia Paulista pertencia à iniciativa privada. Entre as médias, de um total de cinco, apenas duas continuavam a operar como empresa, mesmo assim, sob controle estatal. A Estrada de Ferro Araraquara sob controle do governo do Estado desde 1919 e a São Paulo Railway encampada pelo governo federal desde 1946; A Estrada de Ferro do Dourado havia sido incorporada pela Paulista juntamente com a Estrada de Ferro São Paulo-Goiás, enquanto a São Paulo-Minas era administrada pela já estatizada Mogiana, desde 1931. Quanto às ferrovias pequenas, algumas foram extintas, como a Estrada de Ferro Monte Alto e Estrada de Ferro Itatibense; outras foram incorporadas à Paulista como é o caso da Estrada de Ferro do Morro Agudo, Estrada de Ferro Jaboticabal e Estrada de Ferro Barra Bonita. A Sorocabana incorpora o Ramal Férreo Campineiro enquanto outras ferrovias continuam a existir, sem grande expressão econômica, servindo a fins específicos como é o caso da E.F Campos do Jordão que serve ao sanatório Estadual e passeios turísticos. Ou ainda empresas como a Estrada de Ferro Perú-Pirapora e Estrada de Ferro Votorantin que prestam serviços a empresas particulares às quais estão subordinadas.

Esse processo de readequação da rede ferroviária paulista não estava isolado de um contexto mais amplo. Como visto, nesse período as ferrovias brasileiras passavam por uma grande reorganização técnico-político e operacional que praticamente definiu outro modo de funcionamento que vem sendo implementado até os dias atuais. O quadro de redução da malha ferroviária nacional era assim articulado com a política de implantação da indústria automobilística. Na realidade, um novo caminho político estava sendo aberto (MATOS, 1990).

JACOB (1982) salienta que enquanto diminuía-se o número de locomotivas, principalmente em função da desativação da tração a vapor entre 1960/1970 que de 3394 foi reduzida para apenas 597 locomotivas à vapor, diminuía-se o número de carros de passageiros e ampliavam-se as ofertas de automóveis e caminhões. Mesmo o aumento do número de vagões é insignificante em relação ao número de caminhões, principalmente se levarmos em consideração o crescimento econômico no período. Ainda como demonstração da opção pelo modal rodoviário após os anos 40, basta observar-se a participação das ferrovias comparadas às diversas modalidades de transportes no Brasil

É dentro desse contexto de aparente crise, declínio e decadência que o Estado assume definitivamente o controle das ferrovias paulistas fazendo coro a tendência nacional de estatização do sistema. Em 1961, a última grande companhia férrea passa para o controle estatal paulista, iniciando assim a organização de um sistema ferroviário no Estado, uma vez que implantam-se regras e diretrizes que unificam estratégias políticas e econômicas para o conjunto da malha ferroviária paulista.

Dentro dessa perspectiva de ordenamento do estado caótico que estudos do Instituto de Engenharia de São Paulo sugerem a criação da RFP - Rede Ferroviária Paulista – que, sob controle estatal, deveria agrupar todas as ferrovias estatais numa mesma empresa. Projetos nesse sentido foram apresentados a Assembléia Legislativa nos anos de 1962, 1966 e 1971, quando foi finalmente aprovado a criação da Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA, que passaria a administrar, numa só diretoria, as companhias férreas: Paulista, Sorocabana, Mogiana, São Paulo Minas e Araraquarense, e outras a elas já integradas. O que vem a seguir levanta muito mais questões do que esclarecimentos. Aparentemente, o Estado passa a adotar uma política de racionalização do sistema que mais parece um grande empreendedor privado do que o tão criticado aparelho de ineficiência. Para se ter uma idéia da nova postura frente à gestão dessas ferrovias, quanto ao corte de ramais e despesas, reduz-se o número de funcionários de 42.963

em 1965 para 36.665 no ano de formação da nova empresa em 1971. De um total de 6.594 quilômetros de vias em 1965, reduz-se para 5.295 quilômetros em 1975.

Se comparar-se o período 1971/1990 será constatado que a intervenção estatal operou, do ponto de vista do capital, uma transformação no gerenciamento dessas empresas que num primeiro momento merecem ser destacados como qualidades, mas que precisam ser melhor estudadas para aprofundar-se o conhecimento sobre a ferrovia paulista, para entender-se a quem efetivamente interessou essa reestruturação. Assim, no ato de junção das cinco ferrovias que operavam anteriormente isoladas, a FEPASA contava com um total de 36 mil funcionários, 5.251 quilômetros de vias, 622 locomotivas, 1109 carros de passageiros de longo percurso, 116 trens unidades para o transporte urbano e 17.200 vagões que transportavam aproximadamente 10 milhões de toneladas por ano. Em 1990, apresenta dados que apesar de não falarem por si, levanta questões intrigantes. Reduz o número de funcionários nesse período para apenas 18.603 enquanto a extensão das linhas também se reduz para 4.929 quilômetros. Reduz o número de locomotivas, que cai para 496; reduz a frota de carros de passageiros para apenas 266; amplia os trens unidades de transporte urbano para 422; reduz também o número de vagões que passam a contar um total de 13.211 unidades. Nesses dezenove anos, apesar da redução em 20% no total de locomotivas, 42% no total do pessoal e 23% no total de vagões, consegue transportar um total de 22 milhões de toneladas/ano (I relatório da FEPASA - 1971/72).

O preço da reestruturação foi, sem dúvida, muito alto para os trabalhadores dessas ferrovias. Sob regime da ditadura política, os setores organizados dos trabalhadores enfrentavam todo tipo de adversidades para interferir no processo de reorganização das ferrovias paulistas. A partir da incorporação das antigas companhias à FEPASA, deflagra-se um verdadeiro processo de decomposição da categoria ferroviária, que passa a ser agredida em suas conquistas mais expressivas. Embora não houvesse qualquer distinção funcional, havia distinção de direitos entre os admitidos pelo regime jurídico da CLT a partir de 1971, e os chamados "estatutários", regidos pelo Estatuto dos Ferroviários das Estradas de Ferro de Propriedade e Administração do Estado de São Paulo. Segundo avaliação do sindicato da Sorocabana<sup>1</sup>, a criação do quadro especial à disposição da Secretaria dos Transportes põe milhares de ferroviários, ditos estatutários, na condição de "excedentes", a maior parte inaproveitáveis na ferrovia. Assistiu-se a dolorosa transformação de veteranos ferroviários em inspetores de alunos ou faxineiros de escolas estaduais, motoristas da polícia, etc., em

---

<sup>1</sup> Primeiro Simpósio sobre os Problemas da Ferrovia e dos Ferroviários, São Paulo, 4 a 7 de setembro de 1981.

condições ilegais. Assim foi possível reduzir o número de funcionários nos anos seguintes. Após cinco anos de reorganização, afastamento de funcionários e aposentadorias, o Contrato Coletivo entra em vigor no momento em que o quadro de funcionários havia se reduzido (em dezembro de 1975) para 24.892 pessoas, ou seja, uma redução de 11.750 trabalhadores. Depois da decadência econômica das ferrovias, a denominada iniciativa privada parece ter se dirigido para outros investimentos, de menor risco, abandonando as estradas de ferro ao recurso da encampação (Anuário Estatístico da FEPASA, 1976).

As ferrovias brasileiras, a princípio constituídas com investimentos privados, acabam indo precocemente à falência, tendo como recurso a encampação estatal. Para alguns autores, como Odilon Nogueira de Matos e Flávio Azevedo Marques de Saes, essa situação se agravou a partir dos anos de 1940, quando o café, principal produto dessas ferrovias, entrou em declínio na década de 1930. O auge desse processo de intervenção estatal ocorre após a segunda guerra mundial com a "compra" das decadentes ferrovias inglesas dentro de um contexto de participação crescente do Estado na economia. Assim, a formação da RFFSA em 1957, a nível federal e FEPASA a nível estadual, encerra um ciclo de intervenção esporádica para uma intervenção direta e permanente que se reproduz nos últimos trinta e cinco anos. A participação empresarial ficou praticamente ausente em relação a investimentos após a crise de 1930/40, porém continuaram beneficiados por essas ferrovias que continuaram a garantir a exportação de seus produtos para exportação. Aliás, uma exportação que se dá desde a segunda metade do século XIX, primeiramente com o café, depois algodão, açúcar, e atualmente soja e derivados de laranja, entre outros. O que aparenta certa contradição, num primeiro momento, é que a administração estatal direta a partir dos anos 50/70, acabou por produzir uma reorganização do sistema ferroviário nacional, diminuindo o quadro de funcionários, promovendo cortes de ramais e ferrovias considerados ociosos, entre outras obras de infra-estrutura, que acaba por aumentar a produtividade dessas ferrovias antes falidas. Longe de ser apenas "empreguista e ineficiente" como quer o discurso neo-liberal, o Estado (a nível estadual) acaba por implementar na prática um receituário da iniciativa privada, ou seja, redução de custos e aumento de produtividade.

A erradicação dos últimos serviços de passageiros que ainda operavam na malha da Rede Ferroviária Federal completou-se com a privatização da operação de seus serviços de transportes de carga, a partir de 1996. O trem Santa Cruz, que fazia a linha de São Paulo para o Rio de Janeiro foi desativado em 1991, para ressurgir pouco depois como Trem de Prata, com operação privada iniciada em Dezembro de 1994 e resistindo como tal até Novembro de 1998, ficando a função do transporte de passageiros para outras modalidades de transporte.

#### 1.4. As funções da ferrovia no transporte de pessoas

A infra-estrutura ferroviária no Brasil é centenária, conforme observa Ronaldo di Roná, tendo sido instalada, em sua grande maioria, no século XIX. Sua implementação deveu-se, na maior parte dos casos, à necessidade de escoamento da produção agrícola para exportação. Este fato pode ser comprovado pelo grande número de ferrovias com traçado perpendicular à costa brasileira, e que terminam num grande porto para embarque externo de produtos (RONÁ, 2002).

A este propósito inicial somou-se, paulatinamente, a função de transporte de insumos externos para a indústria local que veio a se instalar ao longo destes eixos ferroviários, motivada pelo baixo custo do frete de retorno das mercadorias para exportação. A instalação destas grandes unidades fabris fomentou o desenvolvimento e a crescente urbanização de pólos regionais, que vieram a se transformar em algumas das maiores cidades brasileiras.

A próxima função da ferrovia foi o transporte de insumos e produtos acabados entre cidades ou metrópoles, que nasceu pela necessidade de interligação do consumo e da produção das principais cidades brasileiras. As regiões que tiveram uma malha ferroviária densa conseguiram, historicamente, superar o crescimento das demais e tornaram-se as mais desenvolvidas economicamente do país.

Ao pioneirismo das ferrovias no transporte massivo de mercadorias somaram-se também as funções de transportadora de pessoas a longa e média distância, que se utilizavam deste meio de transporte, até porque não havia outros disponíveis na ocasião, que vencessem as grandes distâncias entre as cidades que somente os trilhos uniam e que eram os grandes responsáveis por sua gênese e crescimento. Cabe observar, entretanto, que a ferrovia no Brasil nasceu do empreendedorismo e da improvisação, com concepções diferentes, em diferentes épocas, o que ocasionou um conjunto fragmentado e não padronizado, o que afeta a integração do sistema de transporte.

Além dos diferentes modelos de gestão, pode-se exemplificar tais heterogeneidade nas bitolas das ferrovias brasileiras, que são fortes impeditivos para a continuidade da carga ou de passageiros de uma ferrovia para outra<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> No Brasil, a bitola ferroviária de 1 metro é conhecida como bitola métrica ou bitola estreita. De largura superior, existem a bitola larga, de 1,60 m, e a bitola normal de 1,435 m. E há ainda a bitola de 0,76 m. As ferrovias brasileiras apresentam em sua maioria a bitola métrica, mas variadas metragens de bitolas empregadas por diferentes companhias dificultam a articulação entre as linhas férreas, ocorrendo em determinados trechos a bitola mista (a métrica e a larga).



Do final do século XIX, até agora, ocorreu um expressivo aumento do número de habitantes nas grandes cidades brasileiras, motivado por inúmeros fatores, tais como êxodo rural, recebimento de correntes imigratórias da Europa e da Ásia e deslocamentos migratórios internos.

Eduardo A. Vasconcelos reflete que, a sucessiva transformação econômica das grandes cidades brasileiras, de pólos agrícolas para pólos industriais e posteriormente para centro de serviços obriga a um deslocamento diário médio por habitante cada vez maior. Esta demanda de transporte força a ferrovia instalada em grandes centros urbanos a assumir importante papel no deslocamento interno de seus habitantes (VASCONCELLOS, 2000).

A explosiva pressão social para realização deste tipo de função da ferrovia, denominado na época como transporte suburbano, coincidiu com o início da demorada agonia das empresas ferroviárias brasileiras, em sua grande maioria, motivada pelo estrangulamento das fontes de financiamento públicas.

O ápice da ferrovia no Brasil, em quilômetros de trilhos instalados, dá-se na década de cinqüenta. Daí para frente este indicador só regride, fazendo com que a relação com o número de quilômetros instalados na rodovia, na época superior a um décimo, reduza-se hoje a inexpressivos um centésimo. O sistema ferroviário recebe, a partir desta época, cada vez menos investimentos governamentais, que são canalizados para a expansão do modal rodoviário pela pressão política exercida pelas montadoras de veículos automotores, recém instaladas no país.

Coincidentemente, quando as pessoas mais necessitavam do transporte por ferrovias, estas apresentaram incapacidade de atendê-las, pela grande restrição do aporte de capitais de investimento e custeio. A estatização das ferrovias e a criação da Rede Ferroviária Federal, unificando-as, antes de resolver este problema, agravou-o. Assim, se o trem desde sua criação pertence ao imaginário das pessoas como o modal mais importante de transporte, sua incapacidade de atender aos desejos destas mesmas pessoas foi visto como uma “traição”, materializada pelo crescente abandono das instalações físicas da malha ferroviária brasileira. Cria-se então um círculo vicioso, pois as ferrovias não atendem o papel que se lhes espera, portanto não recebem atenção política, social e econômica, e conseqüentemente ficam progressivamente mais incapazes de atender a qualquer tipo de demanda.

Nesse capítulo pretende-se ainda discutir estes desejos coletivos, ou seja, quais as funções que a ferrovia deveria exercer no transporte de pessoas, qual está exercendo e quais não está. Dentro da segmentação proposta discute-se os atributos destas funções e a atual condição instalada da ferrovia no país.

Ivan Carlos Regina, em Estudos apresentados no 13º Congresso da ANTP em 2004, destaca as funções da ferrovia no transporte de pessoas, identificando:

- 1) Função de “Distribuição no centro”, onde exerce o papel de transporte de pessoas, a curta distância, no núcleo urbanizado da metrópole.
- 2) Função de “Aproximação Intrametropolitana”, interligando a região central à denominada “coroa metropolitana”, coroa esta externa e adjacente ao núcleo urbanizado da metrópole, e herdeira dos assentamentos antigamente denominados “subúrbios”.
- 3) Função de “Interligação Regional”, ligando uma cidade ou conjunto de cidades à uma cidade ou região metropolitana de maior importância.
- 4) Função de “Ligação Interurbana”, onde interliga cidades ou regiões metropolitanas de igual importância dentro da mesma Unidade da Federação, ou capitais de duas ou mais Unidades da Federação, ou mesmo cidades e metrópoles pertencentes a diferentes países.
- 5) Funções específicas, onde exerce papéis pontuais como: demanda de aeroportos, trens de turismo, de público cativo, como eventos e exposições.

A função de “Ligação Interurbana” não é mais exercida pelo modo ferroviário no Brasil, ou seja, trata-se de uma função praticamente extinta.

A ferrovia constituiu-se, historicamente, em importante colaborador no transporte de pessoas à longa distância, sendo gradual e inapelavelmente substituída pelo modal rodoviário, o qual se tornou monopolista nesta função. Mesmo a existência de alguns trens turísticos, de baixa frequência, interligando capitais brasileiras, foi descontinuada sob a alegação de que não possuía viabilidade econômica. O modelo adotado para a privatização das ferrovias brasileiras, que transferiu aos concessionários a responsabilidade pela operação somente de mercadorias, e não a responsabilidade pelo transporte de pessoas contribuiu, em muito, para a extinção deste tipo de transporte.

Observa-se que na função de interligadora à grande distância, a ferrovia vem, em alguns países do mundo, se transformando em importante meio de transporte, pela adoção dos denominados “trens de alta velocidade”. Países como a França, Japão e Alemanha saíram à frente nessa corrida, seguidos por Estados Unidos da América e mesmo Espanha, que têm utilizado tal modalidade ferroviária como fator de integração nacional. A ótima localização dos terminais ferroviários, aliados à capacidade de operar trens com velocidades muito altas, capacita este tipo de trem a concorrer em tempo de viagem (porta a porta) com o avião.

A inserção da ferrovia neste nicho mercadológico tem possibilitado a diminuição da utilização do espaço aéreo das grandes metrópoles e a economia de recursos energéticos. A

prova da viabilidade da ferrovia neste segmento é comprovada pelo aumento gradual da malha instalada no mundo inteiro (REGINA, 2004).

No quadro a seguir pode-se observar a relação entre as maiores malhas ferroviárias do mundo, e a sua extensão territorial. Nota-se uma desproporcionalidade dessa relação no Brasil.

Tabela 5 - Densidade de Malhas Ferroviárias		
Países	Extensão da Malha Ferroviária (km)	Área Territorial (km <sup>2</sup> )
EUA	194.731	9.158.960
China	65.650	9.326.410
Canadá	64.994	9.22.970
Austrália	41.558	7.617.930
Brasil	28.556	8.456.510

Fonte: Ministério dos Transportes, IBGE e CIA Factbook. 2003

REGINA (2004) esclarece que a função de “Interligação Regional” pode ser considerada extinta para a ferrovia no Brasil. Numerosos estudos internacionais comprovam a importância destas ligações, onde cidades ou regiões de menor importância conectam-se a grandes cidades ou metrópoles, das quais dependem economicamente. A capacidade de escoamento destes troncais seja no transporte de mercadorias ou de pessoas, possibilita a fixação do homem no campo e o fomento de atividades econômicas fora dos grandes centros. Isto acarreta um desenvolvimento mais equilibrado do ponto de vista regional, com visíveis melhorias na qualidade de vida dos cidadãos, racionalidade nos deslocamentos e na utilização dos recursos necessários para promover a integração entre centros de produção e de consumo, diminuição de poluição e melhoria do meio ambiente.

Este tipo de transporte, visto como um sistema de conexão territorial, e como tal elemento importante para ocupação e uso do solo, também a propiciação de mobilidade gerando troca de informações e crescimento cultural, tem tido suporte governamental e social em outros países, tal a sua extrema relevância.

Infelizmente, o cessar desta função ferroviária no Brasil deixou uma extensa malha ferroviária sem função visível para a sociedade. Muitas cidades que possuem em seus centros trilhos sem nenhuma importância local reclamam de sua existência. Isto porque, ou tais caminhos de ferro estão desativados ou, porque transportam mercadorias que não tem nem origem e nem destino na região, ou seja, não agregam valor econômico ou social a seus habitantes ([www.stm.sp.gov.br/artigos\\_tecnicos/artigos\\_tecnicos.htm](http://www.stm.sp.gov.br/artigos_tecnicos/artigos_tecnicos.htm))

A reativação desta malha ociosa torna-se urgente, no sentido de capacitá-la no transporte de pessoas, e a ação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, através da instituição do Projeto “Trem Regional”, se mostra valiosa e oportuna (<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/infra/g7219.pdf>)

Um Trem Regional como opção para interligar a macrometrópole, onde se propõe a utilização da infra-estrutura existente para conectar a Região Metropolitana de São Paulo à Campinas, Sorocaba, Santos e São José dos Campos, estabelecendo ligações regionais de passageiros e dando função de utilidade à complexa rede de trilhos instalada que, de imediato, propicia grande viabilidade técnica.

A função de “Aproximação Intrametropolitana” é atávica na ferrovia. A própria operação ferroviária acarretou o surgimento de núcleos urbanos ao longo de seu eixo, e a reorganização espacial das capitais e seus arredores provoca o aparecimento de povoados periféricos que recebem o nome de “cinturão caipira”. Estes povoados se estruturam como zonas residenciais atraindo serviço e comércio, crescendo mais que as outras áreas não servidas pela ferrovia. Como as indústrias estavam localizadas no centro das cidades, necessário se torna o deslocamento habitual dos trabalhadores residentes na periferia até esta zona industrial. Também o modelo de urbanização adotado no pós-guerra, que contempla a implantação de núcleos residenciais na periferia das grandes cidades, pressiona a demanda por transporte. Estes núcleos, intitulados subúrbios, tinham a utópica visão de somar as qualidades de vida do campo e da cidade. Tamanha era a importância do modal sobre trilhos nestes deslocamentos que as redes então utilizadas recebiam o nome de ferrovias suburbanas.

A citada derrocada das ferrovias por falta de investimentos soma-se à falência deste tipo de assentamento, que em última análise isolou seu morador, propiciando sua desconexão com o setor produtivo da sociedade e contribuindo para a diminuição de sua renda média familiar. A partir de então, ao menos em São Paulo, os termos subúrbio e ferrovia suburbana tornaram-se malditos.

Nos últimos anos, porém, assiste-se a uma revalorização deste cinturão periférico das grandes metrópoles, com a constatação da existência de uma região com pujança econômica elevada, denominada “Coroa Metropolitana”.

A progressiva deterioração das condições da qualidade de vida nos grandes centros urbanos tem provocado um movimento de transferência das moradias para esta zona externa, e mesmo a necessidade de grandes deslocamentos diários, seja pelo modal rodoviário ou ferroviário, não tem desencorajado esta nova urbanização. A crescente utilização das

chamadas “*edge cities*”, com infra-estrutura de serviços própria e autônoma vem seduzindo habitantes de média e alta faixa de renda.

A ferrovia, em alguns casos, tem ocupado este nicho mercadológico com a operação dos chamados “trens expressos”, com notável sucesso. Num mundo em mutação, onde as pessoas tendem a valorizar o tempo do deslocamento e menor exposição à poluição, à assédios e assaltos, as linhas ferroviárias têm tudo para se constituírem em modal preferencial nesta função, pois podem operar com velocidades comerciais superiores aos concorrentes rodoviários, com segurança e economia, liberando renda para o usuário que hoje a tem compulsoriamente presa ao deslocamentos. O correto equilíbrio do trinômio constituído pelo tempo e a confiabilidade da viagem do usuário, o conforto oferecido e a tarifa cobrada possibilitará à ferrovia continuar a exercer papel preponderante nesta função, em especial nos deslocamentos habituais, do tipo residência-trabalho ou residência-escola.

REGINA (2004) conclui que a última das funções da ferrovia é a denominada “Distribuição no centro”, onde exerce o papel de transporte de pessoas à curta distância, no núcleo urbanizado da metrópole. Típico das grandes cidades, cujas dimensões acarretam o aparecimento de um centro com forte concentração de empregos, e onde se tornam necessários deslocamentos curtos, mas frequentes.

Somando-se a estes totais a participação do modo metrô, pela constatação do parágrafo anterior, vê-se quão imprescindíveis são os trilhos nos deslocamentos urbanos. Mais de quatro milhões de viagens são feitas diariamente neste modal nas grandes cidades brasileiras.

Nesta função a ferrovia se torna concorrente de diversos modais, como os ônibus municipais, os automóveis e até mesmo muitas vezes é confundida com o metrô, que nada mais é que uma ferrovia especializada neste tipo de transporte.

Na figura a seguir pode-se visualizar alguns atributos das funções da ferrovia. As características apresentadas possibilitam um equacionamento da função que será exercida pela ferrovia, no sentido de seu correto dimensionamento.

Figura 1 - ATRIBUTOS DAS FUNÇÕES DA FERROVIA

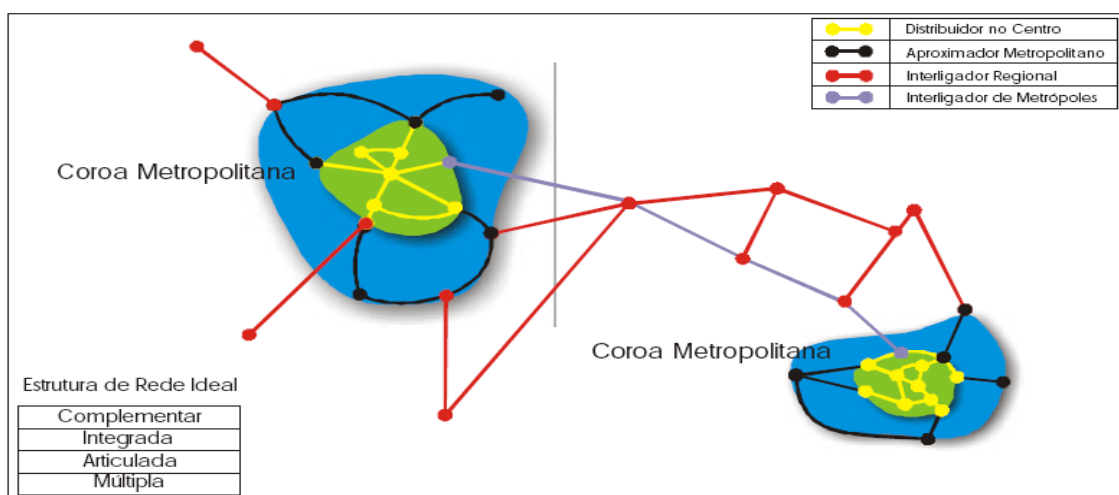
FUNÇÃO \ ATRIBUTO		Velocidade comercial	+	Espaçamento (distância entre estações)	+	Viagem média por passageiro (em km)	+
Distribuidor no centro	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑
Aproximador Metropolitano							
Interligador Regional							
Interligador Interurbano							
	Frequência (trens/hora)	+	Volume (passageiro transportado/hora)	+	Densidade (passageiro/km de linha)	+	Custo de implantação (US\$/km)

Fonte: Regina, Ivan Carlos.

Ferrovias projetadas para funções diferentes de seu uso ou do desejo coletivo de seus usuários têm custo de implantação mais altos que o necessário, operam com custos correntes elevados, não alcançam o necessário equilíbrio financeiro, e por não atenderem a seus clientes, tendem a desaparecer ([portal.antp.org.br/biblioteca/13Cg/034.PDF](http://portal.antp.org.br/biblioteca/13Cg/034.PDF)).

Propõe-se, assim, a estruturação de uma rede ferroviária ideal, conforme a figura a seguir:

Figura 2 – A rede ferroviária ideal



Fonte: [http://www.stm.sp.gov.br/artigos\\_tecnicos/034.pdf](http://www.stm.sp.gov.br/artigos_tecnicos/034.pdf)

Vê-se como nesta representação a rede apresenta as quatro funções a serem exercidas, sendo ao mesmo tempo: Complementar (as linhas se complementam umas às outras, em suas

funções); Integrada (as linhas permitem uma integração perfeita em seus respectivos nós); Articulada (as linhas se completam harmonicamente, sem superposições) e Múltipla (as linhas exercem todas as funções necessárias).

Esta rede, ainda que teórica, maximiza a infra-estrutura instalada, do ponto de vista da utilização, como também os aspectos econômico e funcional.

Como corolário das ponderações REGINA (2004) ilustra algumas conclusões a respeito do modelo apresentado:

1) A função nasce com o desejo coletivo – a necessidade de deslocamento e as condições requeridas de transporte por um grupo expressivo de pessoas gera uma função de transporte.

2) A função condiciona a estrutura física, e não vice-versa – A rede física de trilhos a ser instalada deve vir de encontro ao desejo coletivo dos potenciais clientes. Não se pode apenas oferecer os serviços que a rede física instalada propicia, mas sim todos os tipos de que os usuários necessitam.

A mesma infra-estrutura pode atender a diversas funções – desde que possível, em termos de capacidade de atendimento, tramos da rede podem efetuar mais de um tipo de função de atendimento de transporte.

3) A ocupação do território pode, até certo ponto, ser moldada pela infra-estrutura de transportes existente ou a instalar – Assim, pode-se usar o desenvolvimento de novas funções ou a implementação de uma nova linha no sentido de promover uma reorganização espacial do uso do solo.

4) A estrutura física de transportes instalada só tem valor quando atende ao desejo coletivo de uso – Talvez isto explique porque muitas cidades não queiram mais os trilhos passando no meio do seu centro urbanizado; a rede de transportes só interessa ao cidadão quando ele vê possibilidade de utilizá-la.

5) A tecnologia é mais função da capacidade desejada do que da função exercida – A tecnologia é a maneira como se materializa a função para atender ao desejo dos usuários. Costuma-se confundir tecnologias de implantação de transporte, como por exemplo: trem de alta velocidade, Veículo Leve sobre Trilho – VLT, trem pendular, trem de levitação magnética, metrô, *People Mover*, com as funções que estas tecnologias executam. Assim um VLT pode executar uma função de distribuidor no centro ou aproximador de periferia. Um trem pendular pode executar uma função de trem regional ou de ligação interurbano. A tecnologia que será implementada tem relação direta com a capacidade ofertada (medida em lugares ofertados/hora/sentido), por sua vez dependente da demanda a ser atendida.

6) Diversas funções podem ser atendidas por diversas tecnologias – A função distribuidora no centro, por exemplo, pode ser efetuada por metrô, trem parador, ônibus, etc. A função aproximador de periferia pode ser efetuada por trem expresso, ônibus em canaleta, etc. Parece claro que diferentes funções possam ser atendidas por diversos modos de transporte. Resta ao projeto escolher a tecnologia que, do ponto de vista da racionalidade dos custos, mais atenda à função requerida e a capacidade de oferta necessária para atender à demanda.

7) A tecnologia deriva da função, não a impõe – Para atendimento de uma demanda projetada, dentro de uma função requerida, escolhe-se a tecnologia mais viável. Muitas vezes comete-se o equívoco de implantar uma linha de metrô, com capacidade teórica de atendimento na casa dos 60.000 passageiros/hora/sentido, quando a demanda não atinge este patamar, e o que é pior, o desejo dos usuários não é por um trem distribuidor no centro (a única função que pode ser exercida por um metrô) e sim por um trem aproximador de periferia (expresso).

A dificuldade de definição precisa dos sistemas de transportes advém da mistura de classificações quantitativas (tecnologias) e qualitativas (funções). Assim fica extremamente impreciso o limite para a conceituação correta de termos tais como: trem (veículo, e não função), trem de subúrbio (função, e não tecnologia), metrô (tecnologia para uma função, distribuidor no centro, efetuada por veículos ferroviários especiais), trem regional (função, e não tecnologia), trem de vizinhança (função, e não tecnologia), metrô leve (mistura de tecnologia e capacidade), metrô de superfície (mistura de tecnologia e característica de projeto), trem metropolitano (função, e não tecnologia), veículo leve sobre trilho (tecnologia e capacidade, e não uma função).

Numa síntese, pode-se deduzir que o desejo coletivo de um determinado grupo de pessoas cria uma função de necessidade de transporte. A somatória destes desejos configura uma demanda potencial de usuários para uma determinada linha ou corredor. A oferta necessária para escoar esta demanda nasce com o projeto, que se utiliza de uma determinada tecnologia para materializar os meios físicos que permitam tal atendimento.

Importante também é a análise da forma de operar, ou seja, de como se lança mão de uma tecnologia para atendimento de uma demanda específica. Um trem leve, por exemplo, pode variar em uma extensa faixa de oferta e atender a diversas funções, dependendo da maneira como é operado, de sua inserção urbana, das condições de projeto, e outros.

Finalmente, acredita-se também que a ferrovia só reverterá definitivamente o quadro de rejeição a que ficou relegada quando cumprir todas as funções requeridas por seus



usuários, bem como seja considerada como fator estratégico no país. A adoção de um modelo de malha que progressivamente se debruce sobre a operação de trens paradores, trens expressos, trens regionais e trens de longa distância, de forma integrada, articulada, complementar e múltipla, e que alie confiabilidade e conforto, tempo de viagem adequado e tarifa justa, propiciará a ferrovia cumprir o papel que dela esperam seus maiores interessados, seus colaboradores e seus clientes.

### **1.5. O serviço de Trem Regional proposto**

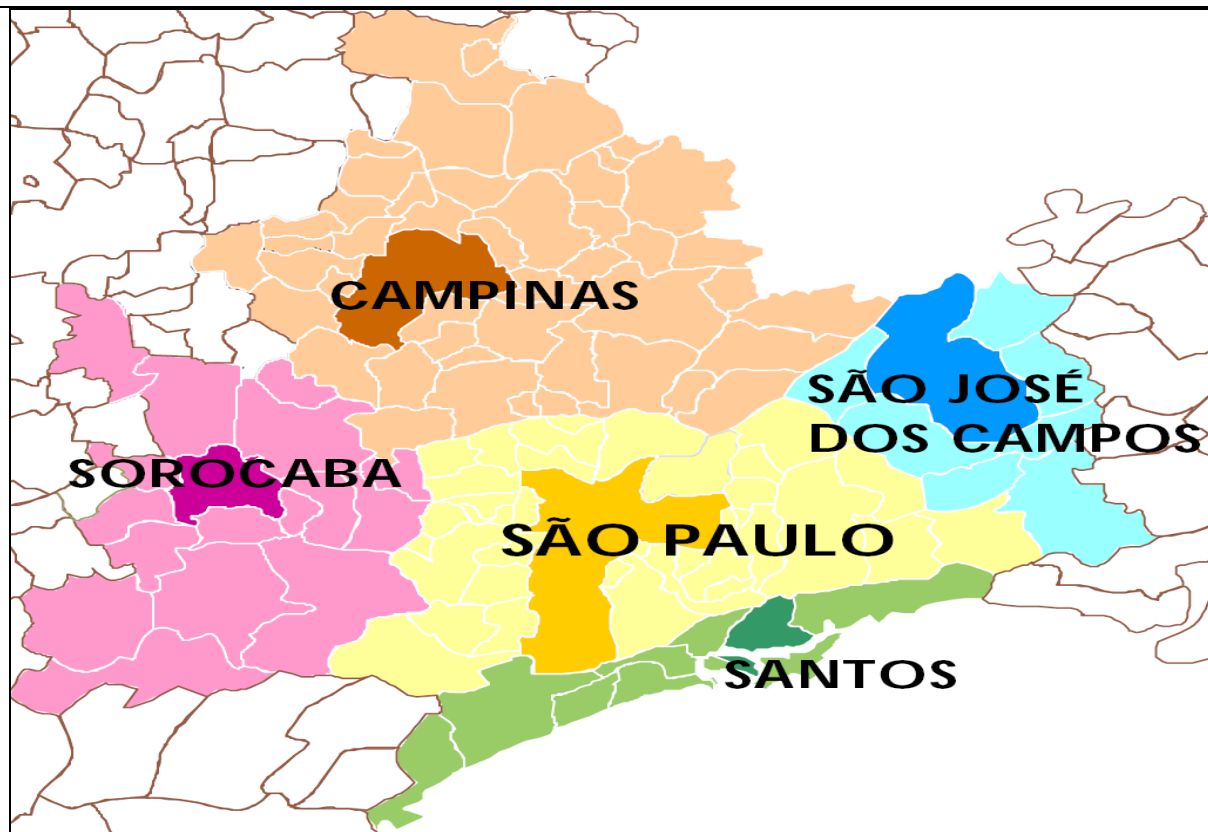
Conforme dados da Secretaria de Economia e Planejamento do Governo do Estado de São Paulo, a região Metropolitana de São Paulo é constituída por 39 municípios e se estende por 8.051 km<sup>2</sup>. Em 2005, a população da região era de 19.130.455 habitantes, ou 47,9% da população estadual, e a densidade demográfica alcançou 2.376,16 habitantes por km<sup>2</sup> ([www.planejamento.sp.gov.br/AssEco/textos/RMSP.pdf](http://www.planejamento.sp.gov.br/AssEco/textos/RMSP.pdf)).

Num raio de 150 a 200 km da capital, delimita-se um polígono formado pelas regiões de Campinas, Sorocaba, Santos e São José dos Campos. Esses pólos regionais tem se desenvolvido com características peculiares às economias de escala metropolitana e nas ultimas décadas foram apoiados por estímulos diversificados dos governos municipais e do estadual. A região, que vem sendo denominada “Macrometrópole de São Paulo”, integra um conjunto de municípios que vêm disputando com a Região Metropolitana de São Paulo funções estratégicas no âmbito da economia nacional.

Tal macrorregião junta abriga um complexo de atividades que mantêm entre si alto grau de dependência e complementaridade funcional, ou seja, as funções financeiras, de gerenciamento do capital e culturais localizam-se, preferencialmente, na metrópole de São Paulo e os municípios do seu entorno vêm abrigando funções de produção industriais e agrícolas.

Essa concentração e interdependência revelou a formação de uma nova entidade econômica e social, à qual planejadores e cientistas sociais têm atribuído o conceito de “Macrometrópole”, compreendida nas regiões do mapa a seguir.

Figura 3 - A Macrometrópole paulista



(fonte: <http://portal.antp.org.br/biblioteca/12Cg/029.pdf>)

A partir da década de 80, o processo de descentralização e interiorização das atividades econômicas no Estado de São Paulo intensificou-se, consolidando a Macrometrópole de São Paulo, formada pelas Regiões Metropolitanas de São Paulo - RMSP, Campinas - RMC e da Baixada Santista - RMBS junto com as regiões de Sorocaba e Vale do Paraíba (São José dos Campos).

O impulso no desenvolvimento da Macrometrópole verificado nas últimas décadas foi resultante do papel exercido por São Paulo e sua região que detêm o principal centro industrial e financeiro do País, e vem experimentando um declínio gradual das funções industriais mais tradicionais em favor da emergência de ramos com mais elevada composição tecnológica e de maior valor agregado, além do crescimento do setor de serviços. A movimentação de pessoas e de bens é concentrada principalmente na RMSP para onde, a par da população local, convergem pessoas para negócios, saúde e lazer de todo o interior do Estado e também de outros estados do Brasil.

## 2. REGIOES METROPOLITANAS QUE FORMAM A MACROMETROPOLE

A população do Estado de São Paulo corresponde atualmente a 41,2 milhões de pessoas. Residem no conjunto das três regiões metropolitanas paulistas<sup>3</sup> 60% dessa população (24 milhões de pessoas), aproximadamente 12% da população brasileira. Prevê-se que no ano de 2012 esses aglomerados urbanos contarão com uma população de 25,9 milhões de pessoas, enquanto o Estado contará com uma população de 44,6 milhões de pessoas. Essas projeções mostram que a importância dessas regiões no contexto estadual e nacional continuará sendo muito elevada e fazem prever ainda mais significativas demandas de transporte, ocupação e comunicações, entre outras.

Em 2003<sup>4</sup> o PIB do país foi de R\$ 1,556 trilhões, enquanto o do Estado de São Paulo foi de R\$ 494 bilhões (32% do total nacional) e as três Regiões Metropolitanas (RMSP, RMC e RMBS), R\$ 165 bilhões (11% do total nacional e 33% do total estadual).

Entre 1999 e 2003 verificou-se decréscimo na participação do Estado de São Paulo no valor adicionado total do país, ainda que tenha havido incremento de sua participação no setor agropecuário, principalmente devido ao crescimento da produção de cana e seus derivados. A participação no total nacional da indústria paulista passou de 36,4% para 33,4% e o setor de serviços passou de 30,1% para 26,1%, no mesmo período.

O desempenho das três regiões metropolitanas paulistas neste mesmo período (1999-2003) foi semelhante ao do Estado em termos de participação relativa no valor adicionado do país, tendo declinado de 23,2% para 21,4% no setor industrial e se mantido em 18,9% no setor de serviços e em 1,0% no setor agropecuário. Esses dados também indicam a importância das três regiões metropolitanas nos setores de indústria e de serviços do Estado, com participação relativa, respectivamente, de 64% no setor industrial e de 72% no setor de serviços no ano de 2003 ([http://www.stm.sp.gov.br/prioridade/relatorio\\_pttran\\_E.pdf](http://www.stm.sp.gov.br/prioridade/relatorio_pttran_E.pdf)).

A região Metropolitana de Campinas é o segundo pólo do estado. Esta Região é formada por 19 municípios<sup>5</sup>, que ocupam uma área de 3.348 km<sup>2</sup> ou 1,3% do território paulista. A área de influência do município de Campinas é hoje constituída por uma rede urbana fortemente integrada pela facilidade de acesso, pelas curtas distâncias e pelas boas

---

<sup>3</sup> Região Metropolitana de São Paulo-RMSP, Campinas-RMC e da Baixada Santista-RMBS. As regiões de Sorocaba e do Vale do Ribeira não estão inclusos nesses dados.

<sup>4</sup> As estimativas mais recentes para as Regiões Metropolitanas, sobre PIB e Valor adicionado, são as correspondentes ao ano 2003, em valores correntes.

<sup>5</sup> A Região Metropolitana de Campinas é composta por 19 municípios, a saber: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antonio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo.

características do sistema viário. O fluxo de transporte regional é suprido por excelente malha rodoviária - com destaque para as rodovias Anhangüera e Bandeirantes, que ligam a região à cidade de São Paulo e ao interior; a Rodovia Dom Pedro I, que faz o elo entre Campinas e as Rodovias Presidente Dutra (Vale do Paraíba e Rio de Janeiro) e Fernão Dias (Belo Horizonte); a Rodovia Adhemar de Barros (SP-340), ligando Campinas ao sul de Minas Gerais; e a Rodovia Santos Dumont, que dá acesso à Rodovia Castello Branco e à região de Sorocaba, passando pelo Distrito Industrial de Campinas.

Na Região Metropolitana de Campinas encontra-se o Aeroporto Internacional de Viracopos, o maior aeroporto em transporte de cargas e o segundo maior em volume do país e onde se localizam grandes empresas de carga expressa. Nas últimas décadas, como resultado de políticas de estímulo e dos investimentos que nela ocorreram, esta região foi a mais dinâmica das regiões do interior paulista, apresentando intenso processo de urbanização, que resultou em acelerada metropolização. Em 2005, a população da região chegou a 2.578.033 habitantes ou 6,5% da estadual. A densidade demográfica de 770,02 habitantes por km<sup>2</sup>, apresenta-se mais elevada nos municípios de Hortolândia (2.446,7 hab./ km<sup>2</sup>), Sumaré (1.195,7 hab./ km<sup>2</sup>) e Campinas (1.091,5 hab./ km<sup>2</sup>). O Produto Interno Bruto - PIB da RMC, em 2003, foi de R\$ 45 bilhões, o que representou 9,1% do total estadual. A evolução sócio-econômica e espacial da região transformou-a em um espaço metropolitano com uma estrutura produtiva moderna, com alto grau de complexidade e grande riqueza concentrada em seu território. (<http://www.planejamento.sp.gov.br/AssEco/textos/RMC.pdf>)

A Região Administrativa de Sorocaba é formada por 79 municípios<sup>6</sup>, que ocupam 41.077 km<sup>2</sup> ou 16,5% do território paulista. Possui posição privilegiada quanto à logística, sendo servida por importantes rodovias, como: a Castelo Branco (SP-280) e a Raposo Tavares (SP-270), que ligam a região com a Capital e são rota de passagem para o oeste paulista; a Santos Dumont (SP-075), que une Sorocaba a Campinas; e a Marechal Rondon (SP-300). A rede ferroviária possibilita a conexão com a Capital e o Porto de Santos.

---

<sup>6</sup> Os 79 municípios que compõem a RA de Sorocaba são: Águas de Santa Bárbara, Alambari, Alumínio, Angatuba, Anhembi, Apiaí, Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Arandu, Areiópolis, Avaré, Barão de Antonina, Barra do Chapéu, Bofete, Boituva, Bom Sucesso de Itararé, Botucatu, Buri, Campina do Monte Alegre, Capão Bonito, Capela do Alto, Cerqueira César, Cerquilha, Cesário Lange, Conchas, Coronel Macedo, Fartura, Guapiara, Guareí, Iaras, Ibiúna, Iperó, Iporanga, Itaberá, Itaí, Itaóca, Itapetininga, Itapeva, Itapirapuã Paulista, Itaporanga, Itararé, Itatinga, Itu, Jumiirim, Laranjal Paulista, Mairinque, Manduri, Nova Campina, Paranapanema, Pardinho, Pereiras, Piedade, Pilar do Sul, Piraju, Porangaba, Porto Feliz, Pratânia, Quadra, Ribeira, Ribeirão Branco, Ribeirão Grande, Riversul, Salto, Salto de Pirapora, São Manuel, São Miguel Arcanjo, São Roque, Sarapuí, Sarutaiá, Sorocaba, Taguaí, Tapiraí, Taquarituba, Taquarivaí, Tatuí, Tejuapá, Tietê, Torre de Pedra e Votorantim.

O Aeroporto Estadual de Sorocaba é também importante pólo aeronáutico de manutenção de aviões. Nos anos 70, a agricultura regional se dinamizou, ganhando importância no abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Nesse período, aumentaram o cultivo do feijão e a especialização hortifrutigranjeira nas zonas mais próximas à RMSP, além da substituição progressiva das pastagens naturais pelas cultivadas, contribuindo para o revigoração do processo regional de urbanização.

Com a crescente saturação da RMSP, os governos federal e estadual passaram a estimular a instalação de plantas industriais no interior do Estado. Nesse processo, a indústria da RA de Sorocaba passou a recuperar sua importância e seu grau de integração com a economia paulista.

A melhoria da infra-estrutura de transportes, ocorrida com a construção da Rodovia Castelo Branco, a repavimentação das rodovias Raposo Tavares e Marechal Rondon e a intensificação do transporte regional de cargas sobre trilhos contribuíram para atrair investimentos industriais, intensificando-se a concentração populacional próxima a Sorocaba. A partir daí, a região recuperou sua importância, no contexto estadual, usufruindo da privilegiada localização de alguns municípios - próximos e interligados a importantes eixos viários, às regiões metropolitanas e aos principais portos e aeroportos - que se constituíam alternativa locacional de indústrias.

A Região Administrativa de Sorocaba chegou, em 2005, com uma população de 2.727.246 habitantes, ou 6,8% da população estadual, apresentando uma densidade demográfica de 66 habitantes por km<sup>2</sup>. O Produto Interno Bruto-PIB da RA, em 2003, foi de R\$ 27,2 bilhões, representando 5,5% do PIB estadual. (<http://www.planejamento.sp.gov.br/AssEco/textos/Sorocaba.pdf>)

A Região Metropolitana da Baixada Santista - RMBS, criada em 1996, tem seus limites idênticos aos das Regiões Administrativa e de Governo de Santos. É formada por nove municípios<sup>7</sup> dispostos em um território de 2.373 km<sup>2</sup>, que representam 1% da superfície estadual. A rede viária que liga a RMBS à capital, ao restante do país e ao mundo, engloba:

- a) o maior complexo portuário da América do Sul – formado pelos Portos de Santos e de Piaçaguiera;
- b) moderna malha rodoviária, composta pelo Sistema Anchieta-Imigrantes, que liga o Planalto ao Litoral; a Rodovia Caiçara (SP-55), que une a Cônego Domênio Rangoni (antiga Piaçaguiera-Guarujá) a Guarujá, Vicente de Carvalho e Bertioga; a Rodovia Padre Manuel da

---

<sup>7</sup> Os nove municípios que compõem a Região Metropolitana da Baixada Santista são: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.

Nóbrega (SP-55), que estabelece o elo entre Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe; e a BR-101, que se estende por todo litoral paulista, ligando a região aos Estados do sul, sudeste e nordeste do país, pelo litoral;

c) importantes ferrovias; e

d) o aeroporto, em Itanhaém, e a Base Aérea, em Vicente de Carvalho, no Guarujá.

Com acessos rodoviários e ferroviários, o Porto de Santos permite o escoamento de toda a produção agrícola e industrial do Estado de São Paulo e de outros centros produtores das regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste do Brasil e de países do Mercosul. Com 7,8 milhões de m<sup>2</sup>, cerca de 13 km de cais e o maior terminal de contêineres da América Latina, o Porto de Santos desempenha papel de agente de desenvolvimento regional e elo de diversas cadeias produtivas. Tem dimensão estratégica nacional, por desenvolver um conjunto de atividades exportadoras que atendem a uma vasta região do país. Sendo o mais importante distribuidor de cargas da costa leste da América Latina, o Porto de Santos vale-se de seus múltiplos terminais especializados. A área de movimentação portuária tem sido expandida e vêm sendo implantadas atividades associadas nas áreas contíguas. O Porto Organizado conta com 53 berços de atracação.

O Porto de Santos atende navios de grande porte e apresenta problemas constantes com assoreamento, por situar-se no estuário de um rio, de modo que a dragagem precisa ser feita continuamente. Local de entrada e saída de mercadorias, o Porto e sua integração com a ferrovia tiveram papel fundamental no desenvolvimento econômico regional. Na década de 1940, a construção da Rodovia Anchieta trouxe nova configuração espacial e urbana à Baixada Santista, transformando a região no mais importante pólo turístico e de lazer do Estado e dinamizando, ainda mais, seu setor terciário. Em 2005, a população, quase totalmente urbana (99,60%), chegou a 1.625.115 habitantes, representando 4,1% do total estadual. têm a população mais urbanizada do Estado, com 552 hab/km<sup>2</sup>. O Produto Interno Bruto - PIB da Baixada Santista, em 2003, foi de R\$ 18,5 bilhões, representando 3,7% do total do Estado.

A Baixada Santista é a região mais procurada do Estado para o turismo de veraneio, desfrutando da beleza paisagística de suas praias. Guarujá é um balneário que oferece uma consolidada infra-estrutura hoteleira e turística, com praias estendidas ao longo de avenidas urbanizadas. Bertioga possui empreendimentos imobiliários de grande porte e interessantes marcos históricos. Praia Grande, com novos investimentos urbanos, também ampliou os serviços turísticos. O município de Santos possui sete quilômetros de praias, além de

inúmeras atrações e excelentes equipamentos turísticos e de lazer, contando com hotéis, flats, pensões e colônias de férias. (<http://www.planejamento.sp.gov.br/AssEco/textos/RMBS.pdf>)

A Região Administrativa de São José dos Campos compõe-se de 39 municípios<sup>8</sup>, que ocupam 16.268 km<sup>2</sup> ou 6,5% do território paulista. Sua infra-estrutura de transportes, uma das mais importantes do país, é constituída pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116) e pela malha ferroviária da MRS Logística, que fazem a ligação entre São Paulo e Rio de Janeiro. Além disso, a região é servida pelas Rodovias SP-50, que faz o elo com o sul de Minas Gerais; SP-99 ou Rodovia dos Tamoios, que leva ao litoral Norte; e Carvalho Pinto, que atende as cidades da Região Metropolitana de São Paulo e do Vale do Paraíba, com conexão com a Rodovia D. Pedro I, que, por sua vez, faz a ligação com Campinas e o interior do Estado.

A Região Administrativa possui dois portos, localizados no município de São Sebastião: o de São Sebastião, cujo canal é considerado um dos melhores do mundo, em termos de extensão e profundidade, e o da Petrobrás, que recebe derivados de petróleo, que são enviados, através de oleodutos, para o planalto paulista.

O município de São José dos Campos, localizado a 89 km da cidade de São Paulo, possui um aeroporto homologado para vôos cargueiros internacionais, com capacidade para operar aeronaves de grande porte.

No século XIX, o cultivo do café trouxe desenvolvimento econômico ao Vale do Paraíba, crescimento de suas vilas e cidades e uma incipiente industrialização. Com a decadência da cafeicultura, a pecuária de leite sucedeu o café, disponibilizando mão-de-obra e criando condições para uma diferenciação das atividades urbanas e para a industrialização.

Na década de 50, a inauguração da Rodovia Presidente Dutra, a construção da Usina Siderúrgica de Volta Redonda e os demais investimentos federais em núcleos de desenvolvimento tecnológico (Centro Técnico Aeroespacial - CTA e Instituto Tecnológico e Aeronáutica - ITA) e estratégico (Embraer, Avibrás e Engesa) foram responsáveis pelo surgimento dos *clusters* aeroespacial e bélico e pelo expressivo crescimento industrial da RA.

Nesta nova fase da industrialização, que se fez notar principalmente nos municípios de São José dos Campos, Jacareí, Guaratinguetá, Cruzeiro, Taubaté e Caçapava, surge uma indústria moderna e de grande escala, voltada para os mercados nacional e internacional e

---

<sup>8</sup> Os 39 municípios que compõem a Região Administrativa de São José dos Campos são: Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Campos do Jordão, Canas, Caraguatatuba, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Igaratá, Ilhabela, Jacareí, Jambeiro, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santo Antonio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga, São Sebastião, Silveiras, Taubaté, Tremembé e Ubatuba.

com predomínio dos segmentos de material de transporte, mecânico, metalúrgico e do pólo petroquímico. A especificidade da ocupação regional – margeando o rio Paraíba do Sul e o eixo rodoviário que liga as áreas metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro – gerou uma "urbanização em rosário", onde se encontram São José dos Campos, Taubaté, Tremembé, Jacareí, Pindamonhangaba e Caçapava, caracterizada por um tímido processo de conurbação de estruturas urbanas, que seguiam o traçado da Via Dutra.

A Região Administrativa engloba o chamado "Vale do Paraíba", composto por 32 municípios que se agrupam na calha do Rio Paraíba do Sul, onde se estruturou uma eficiente logística de transporte, com oferta de mão-de-obra altamente especializada nas áreas bélica, tecnológica e automobilística.

O Vale é cercado pela Serra da Mantiqueira, ao norte, onde se encontram os municípios de Campos de Jordão, São Bento do Sapucaí e Santo Antonio do Pinhal, e pela Serra do Mar e o litoral, ao sul, onde se encontram Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião. O município de São José dos Campos é o centro regional que acabou polarizando o Vale do Paraíba, o litoral norte e até alguns municípios de Minas Gerais, e onde se instalou uma ampla estrutura de comércio e de serviços.

A população desta Região Administrativa foi, em 2005, de 2.185.111 habitantes ou 5,5% do total estadual. A taxa de densidade demográfica, nesse mesmo ano, foi de 134,32 habitantes por km<sup>2</sup>, ainda inferior à taxa estadual de 160,7 habitantes por km<sup>2</sup>. Com o desenvolvimento industrial, o grau de ocupação urbana não parou de crescer. Em 2005, a taxa de urbanização da regional foi de 93,54%.

A dinâmica populacional da região, sobretudo em São José dos Campos e municípios vizinhos, modificou-se profundamente, no século XX, apresentando saldos migratórios positivos, devido à atração exercida pela instalação de importantes indústrias e pólos científicos e tecnológicos, no seu interior. Assim, uma grande parte da População Economicamente Ativa - PEA é originária de outros municípios paulistas ou de outros estados da Federação.

Assim como em anos anteriores, no período de 2000 a 2005, a taxa geométrica de crescimento anual da população, de 1,90%, continuava sendo superior à média estadual, de 1,72%. O Produto Interno Bruto-PIB da Região Administrativa, em 2003, foi de R\$ 31 bilhões, representando 6,3% do total do Estado (<http://www.planejamento.sp.gov.br/AssEco/textos/SJCampos.pdf>).

É de suma importância para que um estudo de viabilidade econômica seja elaborado seguindo conceitos fundamentais para a tomada de decisão satisfatória. Dessa forma, a



matemática financeira é uma ferramenta essencial na construção de uma análise clara e concisa, tornando possível o estabelecimento da melhor alternativa para um determinado negócio. Para um empreendimento do porte pretendido nesta proposta, pode-se lançar mão da Engenharia Econômica.

## **2.1. Avaliação de investimentos**

Os estudos sobre Engenharia Econômica iniciaram-se nos Estados Unidos em 1887, quando Arthur Wellington publicou o livro “*The Economic Theory of Railway Location*”, no qual sintetizava a análise de viabilidade econômica para ferrovias. Desde então as análises para tomadas de decisões financeiras, tornaram-se um ponto de referência para a excelência do negócio (PAMPLONA & MONTEVECHI, 2001).

Num mundo globalizado, no qual as incertezas econômicas são cada vez maiores, a capacidade de se avaliar um investimento é de grande importância, pois permite que perdas sejam minimizadas, ou até mesmo evitadas, uma vez que o conhecimento gera uma base sólida para a tomada de decisões. É nesse contexto que se faz de grande utilidade a elaboração de avaliação de investimentos, notadamente para o empreendimento ao qual se propõe esse trabalho.

Neste tópico abordam-se os princípios e conceitos fundamentais a partir dos quais é possível elaborar uma análise de investimentos. São abordados, entre outros aspectos, técnicas tradicionais de avaliação de investimentos como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR).

Um estudo econômico adequado deve levar em conta alguns princípios básicos da Engenharia Econômica, tais como:

- Deve haver alternativas de investimento;
- As alternativas devem ser expressas em dinheiro;
- Só as diferenças entre as alternativas são relevantes;
- Sempre serão considerados os juros sobre o capital empregado;
- Nos estudos econômicos, o passado, geralmente, não é levado em conta; considera-se apenas o presente e o futuro.

### **2.1.1 Conceitos fundamentais**

Taxa Mínima de Atratividade (TMA). É a taxa a partir da qual o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros. “Alguns autores afirmam que a taxa de juros a ser utilizada é aquela equivalente à maior rentabilidade das aplicações correntes e de pouco risco.

Outros defendem a idéia de que a TMA deve ser o custo de capital (média ponderada dos custos das diversas fontes de recursos utilizadas no projeto) investido na proposta em questão, ou ainda, o custo de capital da empresa mais o risco envolvido em cada alternativa de investimento” (Pamplona & Montevechi, 2001).

**Depreciação do Ativo Imobilizado.** A depreciação dos ativos ao longo do tempo é considerada nos custos na demonstração de resultados do exercício (DRE), o que faz com que os lucros tributáveis diminuam, diminuindo assim o imposto de renda a pagar.

**Análise de Sensibilidade.** A intenção do uso deste método é a de se observar quão sensíveis são os valores como valor presente, taxa interna de retorno, a partir da variação de parâmetros de entrada como custos, receitas, preços, investimentos, entre outros.

### 2.1.2 - Critérios econômicos de decisão

**Valor Presente Líquido (VPL).** Caracteriza-se pela transferência para o instante presente de todas as variações de caixa esperadas, descontadas à taxa mínima de atratividade (TMA). Se o VPL for positivo, a proposta em questão é atrativa. Caso contrário, o investimento é inviável. O critério do VPL é normalmente comparado a outros, porém é considerado o critério financeiramente mais correto. A Equação abaixo apresenta uma síntese desse método

$$VPL = \sum_{i=1}^n \frac{VLE_i}{(1+k)^i} - I$$

Na qual:

- VLE i = Valor líquido esperado para o período i;
- k = Taxa de desconto ajustada ao risco (TMA da empresa);
- I = Investimento inicial no tempo t = 0;
- i = 1, 2, 3, ... , n (período).

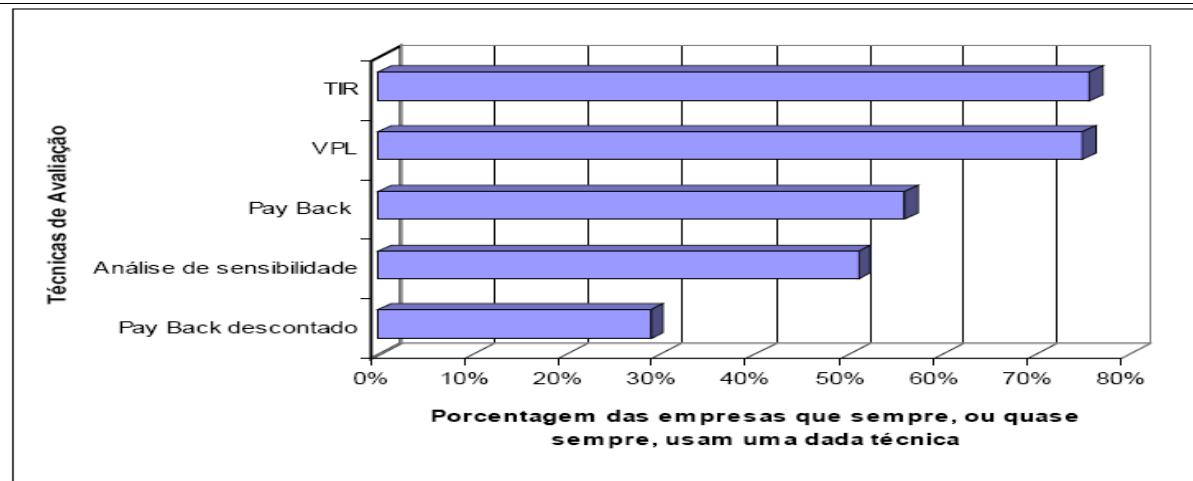
**Taxa Interna de Retorno (TIR).** É a taxa para a qual o valor presente das receitas tornasse igual aos reembolsos. Na análise da viabilidade de um projeto, a TIR é sempre comparada à TMA, taxa mínima a ser obtida para que seja possível cumprir com todas as obrigações da empresa. Assim, um projeto é considerado atrativo quando a TIR é maior que a TMA.

De acordo com pesquisa realizada por Graham & Harvey (2001) junto a 392 empresas nos EUA, 74,9% das empresas sempre, ou quase sempre, utilizam a técnica do Valor Presente

Líquido (VPL) para avaliar novos projetos, 75,7% utilizam o método da Taxa Interna de Retorno (TIR) e aproximadamente 56% utilizam o método de Pay back.

De acordo com a mesma pesquisa, o tamanho da empresa afeta significativamente o método de análise de investimentos utilizado. Para grandes empresas a técnica mais utilizada é o VPL, enquanto para empresas menores, a técnica de Pay back é predominante.

Gráfico 1 – Utilização de critérios econômicos.



Fonte: Graham & Harvey, 2001

Para a proposta de implantação da ferrovia para transporte de passageiros no Megapolígono, estima-se um custo da ordem de R\$ 11 bilhões. Tal custo tem por base o valor já calculado pelo Conselho Gestor de Parcerias Público Privadas do Estado de São Paulo (vide Anexo II), de R\$ 2,7 bilhões para a linha São Paulo – Campinas, e quadruplicando este valor, chega-se ao valor estimado para 4 linhas, de aproximadamente R\$ 11 bilhões.

Ao estudar a viabilidade econômico-financeira de trechos com potencial para o desenvolvimento de transporte ferroviário regional de passageiros, o Sistema Financiador deverá iniciar um papel ativo e transparente de fomento desse tipo de transporte e demais atividades envolvidas, tais como a implantação de empreendimentos complementares ou derivados da transformação urbanística proporcionada pelo projeto, que viabilizem a participação da iniciativa privada e o desenvolvimento e fabricação de equipamentos próprios para esse transporte.

Nesse envolvimento, buscará articular-se com o Ministério dos Transportes, as concessionárias privadas do transporte ferroviário de carga, Secretaria dos Transportes, administrações municipais, os órgãos gestores dos transportes públicos, as associações empresariais da região, os fabricantes de equipamentos e com as demais entidades de

interesse que possam contribuir para o equacionamento de projetos e empreendimentos vinculados à concessão dos serviços de transporte ferroviário circunvizinhos.

Além de participar da articulação de fontes a serem utilizadas como parte do “*funding*” do empreendimento, inclusive avaliando possibilidades de apoio financeiro ao vencedor da Concessão, o Sistema Financeiro poderá contribuir, ainda, com orientação e suporte técnico e financeiro para serviços de manutenção, capacitação, e integração com outros modais de transporte de passageiros.

Cabe ainda destacar, no aspecto econômico, o impacto na expansão das possibilidades de arrecadação.

Considerando-se que a  $Receita = Preço \times Quantidade$ , e que o preço sofre pressões político-econômicas e sociais quanto às possibilidades de elevação, o que exige rigoroso critério e cuidados na decisão pelos seus impactos, e considerando-se que a quantidade atendida é função da oferta e que essa oferta está limitada pelos altos custos e pelas dificuldades técnicas de sua execução, estabelece-se, portanto, uma importante e oportuna possibilidade de expansão da oferta, pela adequação e atualização tecnológica de uma rede ferroviária já existente com seus equipamento e toda infra estrutura já disponíveis (via permanente, edifícios, oficinas e estações), cabendo, portanto, investir:

- na consolidação da via permanente;
- na implantação de uma rede informatizada e nos sistemas automatizado de controle de tráfego;
- na aquisição do material rodante (trens de superfície);
- na capacitação do pessoal;
- nos sistemas de gerenciamento;
- nos sistemas de comunicação
- na segurança patrimonial e pessoal.

Em contrapartida ocorrerá uma grande redução no tráfego rodoviário na região, o que repercutirá em:

- menor consumo;
- menor receita de pedágio;
- menor custo de operação e manutenção das rodovias do megapolígono;
- menos acidentes;
- menos poluição atmosférica com seus conseqüentes danos.

Uma reflexão sobre os aspectos citados convergirá para uma apreciação positiva das viabilidades econômicas.

Existe ainda uma modalidade de arrecadação de recursos que está em desenvolvimento por cientistas de todo o mundo, notadamente na Ásia e na Europa, e que seria útil em custear parte das despesas oriundas da proposta deste trabalho, bem como beneficiaria altamente o meio ambiente. Trata-se do denominado “Crédito do Carbono”.

O aumento da poluição atmosférica, criando o chamado “efeito estufa” e elevando a temperatura terrestre, é objeto de preocupações mundiais e foi item destacado na Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio em 1992.

Com base na Convenção de Clima, aprovada na RIO 92 e ratificada por centenas de países, em Kioto em 1997, foi definido o compromisso de redução de 5,2% (média) das emissões, com base em 1990, a ser efetivado entre 2008 a 2012.

Na mesma reunião foi discutido um protocolo estabelecendo um Mecanismo de Flexibilização e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Anualmente, realizam-se reuniões sobre a matéria sem resultados finais, porque os países ricos e industrializados se negam a investir o necessário para fazer a redução prometida.

“O Banco Mundial calcula que os custos de redução das emissões internamente nos países desenvolvidos foram avaliados em US\$ 580,00 por tonelada de carbono no Japão, enquanto nos EUA os custos do abatimento atingiriam US\$ 180,00 e na Comunidade Européia US\$ 270,00 por tonelada de carbono”. (Klabin, Israel – FBDS – Parcerias Estratégicas, no. 9 – Outubro 2000 – CEE MCT, p. 35 a 53).

Os Mecanismos de Flexibilização e do Desenvolvimento Limpo visam permitir que uma empresa poluidora possa fazer compensação de sua emissão, investindo em projetos que comprovem o seqüestro do carbono.

Recursos naturais preservados podem, em breve, ser sinônimo de dinheiro e, quem sabe, da aplicação prática do conceito de desenvolvimento sustentado. Países que não têm que diminuir suas emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), segundo normas preliminares (ainda não ratificadas) estabelecidas pela Conferência das Partes, realizada na cidade de Kioto, no Japão, em 1997, podem desenvolver projetos com o objetivo de emitir as chamadas CERs (Reduções Certificadas de Emissões, tradução da sigla em inglês). Os CERs são derivativos financeiros, ou créditos, interessantes às empresas dos países que devem, obrigatoriamente, reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>, o mais nocivo de todos os gases de efeito estufa.

Considerando a incalculável quantidade de dióxido de carbono já emitida por esses países no decorrer das décadas, é simples imaginar que a conta do prejuízo é bastante alta. Assim, para amenizar o seu pagamento, o Protocolo de Kioto disseminou a idéia do

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e das CERs. O objetivo do MDL é a busca de alternativas de tecnologias limpas (não-poluidoras) para, por exemplo, a geração de energia, reduzindo as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.

Para entender o que significam o MDL e as CERs é preciso ter clara a divisão existente entre os países, e que ficou estabelecida no Protocolo de Kioto. Eles estão divididos em dois grupos: os que precisam reduzir suas emissões de poluentes e aqueles que não estão obrigados a tais reduções. O Brasil, assim como outros países em desenvolvimento que não precisam diminuir suas emissões de dióxido de carbono, pode vender essa redução através dos créditos de carbono conseguidos com as CERs.

Pelo Protocolo de Kyoto, países desenvolvidos comprometeram-se a reduzir as emissões de gases geradores do efeito estufa, como o carbono e o metano. Esses gases são calculados e convertidos em toneladas equivalentes de carbono. Durante a primeira fase do acordo, de 2008 a 2012, quem não cumprir com suas metas de redução pode comprar o direito de poluir adquirindo créditos gerados por projetos ambientais de empresas de países em desenvolvimento. Cada tonelada equivalente de carbono rende um crédito, que pode ser negociado. Hoje, na Europa, obtém-se de 10 a 20 euros por tonelada. Nos Estados Unidos, que não aderiram ao acordo, elas têm sido negociadas por até US\$ 4,50 ([www.clima.org.br/](http://www.clima.org.br/)).

Um projeto precisa atender a dois critérios principais: Adicionalidade e desenvolvimento Sustentável. Um projeto é adicional quando ele realmente contribui para a redução das emissões de gases do efeito estufa. É traçada uma linha de base (*Baseline*) onde é determinado um cenário demonstrando o que aconteceria se a atividade do projeto não ocorresse. A partir da linha de base, pode-se determinar a adicionalidade, que é basicamente o detalhamento das atividades do projeto, demonstrando a redução das emissões. A contribuição para o desenvolvimento sustentável de cada projeto é avaliada pela Autoridade Nacional Designada, que no caso do Brasil, é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC – [www.mct.gov.br/clima](http://www.mct.gov.br/clima)), presidida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia.

Para se ter uma ideia de como a sociedade contribui para o aumento do CO<sub>2</sub> apresenta-se alguns exemplos abaixo:

Uma tonelada de CO<sub>2</sub> é emitida quando alguém

- Viaja 2000 milhas de avião;
- Dirige 1.300 milhas em um veículo utilitário;
- Dirige 1.900 milhas em um carro de médio porte;
- Dirige 6.000 milhas em um carro híbrido;

Média da emissão de CO<sub>2</sub> por ano:

- 4.5 toneladas para um carro comum norte americano;
- 4.5 toneladas para um cidadão global comum;
- 1,7 toneladas para um cidadão comum brasileiro;
- 21 toneladas para o cidadão comum norte americano;
- 1.5 milhão de toneladas para uma usina a gás de 500 MW; - 8.3 milhões de toneladas para uma antiga usina à carvão de 1.000MW;
- 6 bilhões de toneladas para os Estados Unidos como um todo;
- aproximadamente 25 bilhões de toneladas para o planeta como um todo.

(Fonte dos dados: A Consumer's Guide to Retail Carbon Offset Providers, Clean Air-Cool Planet, 2006.)

Aprofundando-se nos dados, pode-se contabilizar quanto CO<sub>2</sub> é lançado na atmosfera da Macrometrópole, juntando dados disponíveis como os das tabelas 6 a 11 que apresentam o volume médio diário de veículos nas principais rodovias dessas regiões, e prevendo-se a diminuição da contaminação do ar pela substituição de veículos automotores pelo Trem Regional, obter-se-iam Créditos de Carbono que poderiam ser utilizados para participar do financiamento do projeto das ferrovias em questão. Várias entidades, inclusive no Brasil, se disponibilizam a financiar projetos por essa modalidade (Vide Apêndice C).

## **2.2. Os trens rápidos de passageiros na Europa e Ásia**

Ao contrário do que ocorreu com o sistema ferroviário brasileiro, e também de forma geral com os seus similares no continente americano, as ferrovias européias nunca deixaram de investir no transporte de passageiros de longo percurso, juntamente com investimentos realizados nas linhas de carga e de transporte urbano e metropolitano.

Essa preocupação na busca pela inovação tecnológica de seu parque ferroviário ganhou realce com o programa de reconstrução da infra-estrutura européia, seriamente abalada após a Segunda Guerra Mundial, acelerando na década de 50, quando se iniciou o processo político de integração dos países europeus, através da formação da então chamada “Comunidade Européia”.

Nesse contexto, a reconstrução e modernização do parque ferroviário europeu ocorreram visando a sua integração operacional, tendo as operadoras iniciado negociações pra

a definição conjunta de procedimentos e, quando possível, de normas e equipamentos que facilitassem a integração operacional das antigas malhas nacionais.

Entretanto, seria o Japão de demonstraria ao mundo a possibilidade de ter nos trens de passageiros um sério concorrente aos serviços aéreos, quando, em 1959 iniciou a construção da primeira linha de trens rápidos do mundo, inaugurada em Outubro de 1964 para os jogos olímpicos do Japão.

Foi o trem Shinkansen que entrou em operação na rota Tokyo-Nagoya-Kioto-Osaka, numa extensão de 515 km, alcançando a velocidade de 200 km/h. Até então nessa linha a velocidade era de 80km/h. (<http://www.japan-guide.com/e/e2019.html>)

Segundo diretrizes operacionais da União Internacional dos Caminhos de Ferro – UIC, da Comunidade Européia, os sistemas de trens de alta velocidade são concebidos como transporte de massa no atendimento regional, com alto nível de segurança operacional, baixo nível de consumo de energia, pouca utilização físico-espacial e ausência de poluição. ([http://www.uic.asso.fr/apropos/article.php?id\\_article=327](http://www.uic.asso.fr/apropos/article.php?id_article=327))

As linhas de trens rápidos dividem-se em duas categorias, aquelas especialmente construídas para velocidades superiores a 250 km/h, e aquelas adaptadas para velocidades até 200 km/h. Seu mercado alvo são as ligações entre acima de 300 km de extensão, onde oferecem competitividade ante outros modos de transporte. Esses ganhos são mais evidentes na comparação com o transporte aeroviário, onde são relevantes os tempos gastos nos deslocamentos aos aeroportos, em geral localizados fora dos centros urbanos, ao contrário das estações ferroviárias, em geral localizadas em áreas mais centrais, além do tempo de “*check-in*”, despacho de bagagens, e outros, tornando o trem de qualidade competitivo com o avião em distâncias de até 1.000 km.

Além de atender essas distâncias em tempos competitivos de transporte, os trens rápidos de passageiros permitem frequências elevadas, grande pontualidade e alto nível de conforto.

A confiança na observância da pontualidade operacional é tamanha, que nos trens espanhóis AVE, a operadora se compromete a devolver 50% do valor da passagem caso o atraso se situe entre 16 e 30 minutos, e 100% se o atraso for superior a 30 minutos. (<http://www.renfe.es>)

Na década de 60, iniciavam-se na Europa os esforços para desenvolver tecnologia própria para a operação de um trem de desempenho similar ao japonês Shinkansen.

Na França, esse esforço resultou no surgimento de um novo serviço de trens de passageiros de alta velocidade, cuja estréia operacional ocorreu em Setembro de 1981, com a



inauguração da primeira linha de Trens de Grande Velocidade – TGV, conectando as duas maiores cidades francesas, Paris e Lyon, com 417 km de extensão.

O recorde de velocidade desse trem foi alcançado em 18 de maio de 1990, com velocidade alcançada de 515,3 km/h, sendo novamente superado em 3 de abril de 2007, quando uma composição experimental alcançou 574,8 km/h (vide Anexo III)

A Alemanha também vinha desenvolvendo a aplicação de trens de alta velocidade, com experiências iniciadas em 1973, quando em suas linhas alguns trens regionais alcançaram velocidades superiores a 200 km/h. Em 1982, decidiu-se a aplicação de alta tecnologia nos trens de longo percurso, sendo que em 1985 corria o primeiro trem rápido alemão, denominado InterCity Experimental, conhecido atualmente como ICE. Esse trem logo estabeleceu um novo recorde de velocidade, de 300 km/h. Em 1988, em testes na linha Hanover-Wurzburg, com 327 km de extensão, essa velocidade foi ampliada e novo recorde foi alcançado, dessa vez de 406,9 km/h. A operação comercial foi iniciada nessa linha em 1991. ([http://www.jrtr.net/jrtr40/f36\\_kla.html](http://www.jrtr.net/jrtr40/f36_kla.html))

As tecnologias citadas, lideradas pelos países que as desenvolveram, acabaram por se tornar referência na busca por novos mercados, e todas apresentam similaridades, partindo das tecnologias ferroviárias tradicionais, o que permite que essas composições compartilhem a mesma via com trens convencionais nos trechos urbanos e nos terminais de embarque e desembarque.

Dessa forma, essa tecnologia se expandiu e atualmente está presente, além dos países que as desenvolveram, Japão, França e Alemanha, em 20 países europeus<sup>9</sup>. Além da Europa, países como China, Coreia, Taiwan e Estados Unidos, também desenvolveram ligações operadas por trens rápidos.

Os principais motivos para o êxito desses serviços são:

- Redução significativa dos tempos de percursos<sup>10</sup>;
- Pontualidade;
- Segurança<sup>11</sup>;

Dentre as várias tecnologias desenvolvidas para trens rápidos de passageiros, destaca-se a dos trens pendulares, a qual foi desenvolvida nas décadas de 50 e 60, e baseou-se na operação de trens com estrutura e eixos especialmente desenvolvidos para inclinarem-se nas

---

<sup>9</sup> Áustria, Bélgica, Croácia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Finlândia, Grécia, Holanda, Itália, Inglaterra, Iugoslávia, Luxemburgo, Noruega, Polônia, Portugal, República Tcheca, Romênia, Suécia e Suíça.

<sup>10</sup> Entre Paris e Lyon o tempo reduziu-se de 4 para 2 horas; entre Paris e Bruxelas reduziu-se de 2h35 para 1h25, duplicando-se a demanda e entre Madri e Sevilha reduziu-se de 6h para 2h15.

<sup>11</sup> Não há registro de nenhum acidente com vítima fatal no tempo de operação do Shinkansen nem do TGV.

curvas, sem que houvesse redução de velocidade nesses trechos e sem causar desconforto aos passageiros. Os trens pendulares foram desenvolvidos na Espanha e Itália, e foram adotados por muitos países que implantaram serviços com velocidade da ordem de 200 km/h, operados em traçados convencionais, sem a necessidade de implantação de vias especialmente concebidas.

Os trens Maglev, ou movidos por levitação magnética, tem como princípio de tração a existência de um campo magnético entre a composição e a via permanente, composto pelas forças de atração e repulsão gerada entre eles. Devido à ausência de contacto entre a roda e o trilho, o único atrito existente é com o ar, o que contribui para o alcance de velocidades muito elevadas, baixo consumo de energia e baixa emissão de ruídos.

Existem três tipos básicos de aplicação dessa tecnologia, que se podem se dar através de ímãs supercondutores, de eletroímãs, ou de ímãs permanentes. O trem é tracionado por motor linear, que gera o campo eletromagnético, e pode ser instalado na via, no trem ou em ambos. (<http://www.talgo.com/htm/tecnologia1.htm>)

O serviço de trem Eurostar é um bom exemplo de viabilidade dessa modalidade de transporte, o que endossa uma das hipóteses desse trabalho.

O Eurostar conecta Paris a Londres pelo Eurotúnel, e Bruxelas a Londres também pelo Eurotúnel, tendo iniciado sua operação em Novembro de 1994. Sua operação é realizada por um consórcio formado pelas operadoras ferroviárias francesa, belga e inglesa, responsáveis pelo serviço em seus respectivos países, possuindo 27 composições em tráfego.

Cada composição possui 750 lugares, o equivalente a praticamente a lotação de 2 aeronaves Boeing 747, e estima-se que cada passageiro transportado em seus trens emite dez vezes menos poluentes do que se utilizasse o transporte aéreo na mesma rota.

Logo no início de sua operação o serviço passou a atrair grande demanda, carregando em média em 1996 e 1997, mais de 14 mil passageiros por dia, ou 5 milhões anuais.

Para minorar o impacto ambiental do serviço, buscou-se uma emissão máxima de ruídos de 55 dB (decibéis), o que obrigou o uso de diversas barreiras acústicas ao longo das linhas.

Atualmente o sistema opera 17 horários diários entre Londres e Paris, e 10 entre Londres e Bruxelas.

Em 2006, a demanda aumentou 5% em relação ao ano anterior, com o registro de 7,85 milhões de passageiros viajando entre as três capitais atendidas, mantendo um índice de pontualidade de 91,54%. (<http://www.eurostar-uk.co.uk/>)

### 2.3. A estrutura de transportes na Macrometrópole

Conforme visto no capítulo anterior, o transporte de passageiros foi objetivo explícito das estradas de ferro, e nos últimos anos do século XIX transformou-se no modo preferencial entre as cidades e vilas, devido aos seus atributos de rapidez, conforto e segurança. O desenvolvimento tecnológico desse setor permitiu que seus serviços permanecessem insuperáveis até o início do século XX. No Brasil a predominância do transporte ferroviário chegou aos anos cinquenta. Vários trens de longo percurso cobriram o interior, contribuindo com a expansão do comércio e o crescimento da riqueza em todo o estado.

Apesar de melhorias pontuais e mesmo oferecendo relativo conforto e baixa tarifa, não tem conseguido atrair usuários em número suficiente para a continuidade dos serviços. A condução pelo BNDES, do processo de concessões da operação ferroviária, tem se centrado no equacionamento do transporte de cargas, restando incertezas oficiais quanto à continuidade do transporte de passageiros de longa distância (<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/infra/g7219.pdf>).

No início do século XX, entre outras conquistas tecnológicas da humanidade surgiu o veículo automotor sobre pneus. A grande virtude desta modalidade é a acessibilidade que permite aos usuários. Assim, os caminhos percorridos por carroças foram sendo melhorados em suas características físicas e mais e melhores vias tornaram-se necessárias. Não foi por acaso que ao final dos anos trinta o presidente da província de São Paulo, Dr. Washington Luiz, tinha como máxima que “governar é abrir estradas”.

A partir de 1950 implantou-se a fabricação de veículos no país substituindo as montadoras de conjuntos importados pré-fabricados. Essa indústria ampliou-se rapidamente aproveitando-se das condições da infra-estrutura, disponibilidade de energia, mão de obra especializada, extensa rede rodoviária, mercado com renda compatível e baixo preço do combustível, porque subsidiado.

O investimento em rodovias é uma das prioridades do Governo do Estado de São Paulo, que administra uma malha rodoviária de 22 mil km. Tem hoje 19 das 20 melhores estradas do país, segundo pesquisa da Confederação Nacional dos Transportes (2006). A Secretaria Estadual dos Transportes, responsável pelas estradas do Estado, conta com o apoio do Departamento de Estradas de Rodagem - DER, a Dersa Desenvolvimento Rodoviário S/A e a Agência Reguladora de Transportes do Estado de São Paulo - ARTESP, responsável pelo Programa de Concessões (<http://www.saopaulo.sp.gov.br/acoes/rodovias.htm>).

Integrando essa malha, dinâmicos sistemas de auto-estradas atendem o Megapolígono contemplado nesse trabalho. O sistema “Anhanguera/Bandeirantes” atende a ligação São Paulo-Campinas, o norte do estado, Minas Gerais e a região central do país. Da capital para Santos e a Baixada Santista há o sistema “Anchieta/Imigrantes”, sendo que a via Anchieta construída ao final dos anos quarenta, e a Imigrantes concluída na presente década. Para Sorocaba, o noroeste e Mato Grosso, oeste do estado norte do Paraná há o sistema “Raposos/Tavares/Castello Branco”. Essa malha rodoviária de alta qualidade viabiliza a interligação norte sul do Brasil pelo sistema “Dutra/Ayrton Senna/Carvalho Pinto” para o Rio de Janeiro, servindo a região de São José dos Campos.

O dinamismo do estado fez com que, desde a década de 70 fossem ampliadas as interligações rodoviárias regionais. Construiu-se a via D. Pedro I (SP 65) entre Campinas e o Vale do Paraíba e a ligação Sorocaba-Campinas foi modernizada com a Via Santos Dumont (SP 75). Outras rodovias com pista dupla deram continuidade às relações dessas metrópoles regionais com todo o interior e estados vizinhos. A Baixada Santista interligou-se com o sul pela Rodovia Manuel de Nóbrega (SP-55) e com o norte pela Rio-Santos (BR 101).

#### 2.4. Demandas e ofertas do transporte regional de passageiros

Atualmente a oferta para transporte de passageiros entre as metrópoles regionais, circunvizinhanças e a capital, é coberta de forma total pelo serviço rodoviário. Em cada um dos quatro roteiros principais há linhas de ônibus de duas ou mais empresas, com intervalos de até cinco minutos nas horas-pico. O tráfego mais denso está entre São Paulo e Santos, que estabeleceu, a tempos, a Ponte Rodoviária, tendo que vencer 700m de desnível.

Tabela 6 - Volume diário médio – VMD de veículos entre São Paulo e Santos pela Rodovia Anchieta.

P O S T O	POSTO DE COLETA					VOLUME MÉDIO DE TRÂNSITO(VDM)						
	LOCALIZAÇÃO					TIPO DE VEÍCULO						
	SP	DESCRIÇÃO DO TRECHO	Km	TRECHO		ADMINISTRAÇÃO TRECHO	2005			2006		
				INÍCIO	FIM		PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL	PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL
746	150	SÃO PAULO - DIV. SÃO CAETANO DO SUL	12,000	9,700	13,000	ECOVIAS	35.838	7.368	43.206	44.985	8.267	53.252
747	150	DIV. S.CAETANO SUL - PU DE SANTO ANDRÉ	15,000	13,000	16,000	ECOVIAS	51.926	7.888	59.814	51.235	8.259	59.494
748	150	PU S.ANDRÉ - VIC. S.B.CAMPO	17,000	16,000	18,000	ECOVIAS	51.382	6.446	57.828	50.836	7.389	58.225
749	150	VIC. (SBC) - PRÓX. PMRv (SBC)	19,000	18,000	22,000	ECOVIAS	13.751	3.680	17.431	20.017	4.084	24.101
750	150	PRÓX. PMRv (S.B.C) - PU DE S.B.CAMPO	22,000	22,000	23,000	ECOVIAS	21.478	5.518	26.996	20.987	4.581	25.568
751	150	PU DE SBC - PRÓX. SP 148 (SBC)	26,000	23,000	29,000	ECOVIAS	24.798	6.346	31.144	35.608	8.070	43.678
752	150	PRÓX.SP 148 (SBC)-PU RIACHO GRANDE (SBC)	29,000	29,000	30,000	ECOVIAS	12.704	5.483	18.187	8.719	4.849	13.568
753	150	PU RIACHO GRANDE (SBC) - S.B. DO CAMPO	32,000	30,000	34,000	ECOVIAS	14.791	6.958	21.749	14.338	7.928	22.266
754	150	S.B.CAMPO - SPI 040/150 (S.B.CAMPO)	39,000	34,000	40,000	ECOVIAS	13.427	6.472	19.899	12.755	6.316	19.071
755	150	SPI 040/150(SBC) - PRÓX.SP 055 (CUBATÃO)	51,000	40,000	54,000	ECOVIAS	12.141	11.389	23.530	10.171	10.007	20.178

756	150	PRÓX. SP 055(CUBATÃO) - PU SÃO VICENTE	56,000	54,000	60,000	ECOVIAS	19.068	11.825	30.893	21.248	13.886	35.134
757	150	PU DE SÃO VICENTE - PU DE SANTOS	60,000	60,000	65,600	ECOVIAS	30.647	13.212	43.859	31.514	13.943	45.457

Fonte: [http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas\\_trafego/estat\\_trafego/comercial.aspx](http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas_trafego/estat_trafego/comercial.aspx)

Tabela 7 - Volume diário médio – VMD de veículos entre São Paulo e Santos pela Rodovia dos Imigrantes.

P O S T O	POSTO DE COLETA					VOLUME MÉDIO DE TRÂNSITO(VDM)						
	LOCALIZAÇÃO					TIPO DE VEÍCULO						
	SP	DESCRIÇÃO DO TRECHO	Km	TRECHO		ADMINISTRAÇÃO TRECHO	2005			2006		
				INÍCIO	FIM		PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL	PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL
758	160	SÃO PAULO - PU DE DIADEMA	13,000	11,460	16,000	ECOVIAS	81.281	16.201	97.482	87.132	15.029	102.161
759	160	PU DIADEMA - PMRv (DIADEMA)	16,000	16,000	20,000	ECOVIAS	67.247	13.733	80.980	65.841	13.136	78.977
760	160	PMRv (DIADEMA) -PU SÃO BERNARDO DO CAMPO	24,000	20,000	25,000	ECOVIAS	46.919	12.046	58.965	44.875	11.927	56.802
761	160	PU S.B.CAMPO-REPRESA RIACHO GRANDE (SBC)	27,000	25,000	28,000	ECOVIAS	41.572	11.773	53.345	50.424	11.849	62.273
762	160	REPRESA RIACHO GRANDE - PMRv (SBC)	38,000	28,000	40,000	ECOVIAS	48.183	11.411	59.594	48.861	11.694	60.555
763	160	PMRv (SBC) - PRÓX. SP 055 (CUBATÃO)	49,000	40,000	57,000	ECOVIAS	38.325	8.815	47.140	44.545	5.887	50.432
764	160	PRÓX.SP 055 - PRÓX.SPI 059/150 (CUBATÃO)	59,000	57,000	61,000	ECOVIAS	25.855	3.835	29.690	26.236	3.699	29.935
765	160	PRÓX.SPI 059/150 - SPA 291/055(PRAIA G.)	67,500	61,000	70,000	ECOVIAS	24.252	2.671	26.923	24.351	3.512	27.863

Fonte: [http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas\\_trafego/estat\\_trafego/comercial.aspx](http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas_trafego/estat_trafego/comercial.aspx)

Entre São Paulo e Campinas o serviço regional de passageiros pela via rodoviária depende até duas horas para cobrir os 90 km até a capital. Entretanto os últimos 20 km, na chegada a São Paulo, consomem 1/3 do tempo da viagem, devido aos congestionamentos diários nesses trechos, dentro da conurbação metropolitana ou na malha viária da capital.

P O S T O	POSTO DE COLETA					VOLUME MÉDIO DE TRÂNSITO(VDM)						
	LOCALIZAÇÃO					TIPO DE VEÍCULO						
	SP	DESCRIÇÃO DO TRECHO	Km	TRECHO		ADMINISTRAÇÃO TRECHO	2005			2006		
				INÍCIO	FIM		PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL	PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL
529	330	PU OSASCO - SP 021 (RODOANEL/SP)		18,000	22,000	AUTOBAN	31.251	7.684	38.935	31.135	7.652	38.787
545	330	SP 083 - PRÓX. SP 075 (CAMPINAS)		86,000	92,000	AUTOBAN	41.755	8.416	50.171	41.354	8.606	49.960
553	330	SP316 - CORDEIRÓPOLIS		156,000	158,500	AUTOBAN	12.740	8.409	21.149	14.815	10.171	24.986
527	330	SP 15(SÃO PAULO) - BAIRRO DE PIRITUBA	12,000	11,360	13,000	AUTOBAN	28.558	6.082	34.640	26.853	6.088	32.941
528	330	BAIRRO DE PIRITUBA - PU OSASCO	16,000	13,000	18,000	AUTOBAN	46.373	13.927	60.300	47.159	13.887	61.046
530	330	SP 021 - PU MARIA TRINDADE	22,000	22,000	25,000	AUTOBAN	32.018	7.574	39.592	32.467	7.473	39.940
532	330	PU MARIA TRINDADE - PRÓX. SP 354 (CAJAMAR)	37,000	25,000	38,000	AUTOBAN	23.771	7.279	31.050	24.291	7.497	31.788
533	330	PRÓX. SP 354 (CAJAMAR) - SP 348 (JUNDIAI)	49,000	38,000	49,000	AUTOBAN	17.002	5.664	22.666	17.218	5.263	22.481
534	330	SP 348 (JUNDIAI) - PU JUNDIAI	50,000	49,000	53,000	AUTOBAN	42.073	11.363	53.436	39.307	9.073	48.380
535	330	PERÍMETRO URBANO DE JUNDIAI	55,000	53,000	56,000	AUTOBAN	46.487	11.094	57.581	39.386	10.968	50.354
536	330	PERÍMETRO URBANO DE JUNDIAI.	57,000	56,000	58,000	AUTOBAN	44.988	10.096	55.084	39.878	9.752	49.630
537	330	P. U. JUNDIAI - SP 300/SP 360 (JUNDIAI)	60,000	58,000	62,000	AUTOBAN	51.688	11.356	63.044	52.534	11.731	64.265
539	330	SP 300/SP 360 (JUNDIAI) - PRÓX. SP 063 (LOUVEIRA)	70,000	62,000	71,000	AUTOBAN	39.106	9.681	48.787	39.555	10.325	49.880
540	330	PRÓX. SP 063 - SPA 075/330 / SP 324 (VINHEDO)	75,000	71,000	76,000	AUTOBAN	36.353	10.021	46.374	36.663	9.003	45.666
541	330	SPA 075/330 - SPA 082/330 EM VALINHOS	79,000	76,000	82,000	AUTOBAN	22.459	7.424	29.883	22.686	7.563	30.249
544	330	SP 082/330 - CAMPINAS/VALINHOS PRÓX. A SP 083	85,000	82,000	86,000	AUTOBAN	36.727	8.588	45.315	37.647	8.858	46.505
547	330	PRÓX. SP 075 - PRÓX. SP 101 (CAMPINAS)	94,000	92,000	98,000	AUTOBAN	54.346	8.383	62.729	55.421	8.805	64.226
549	330	PRÓX. SP 101 - PRÓX. SP 065	101,000	98,000	103,000	AUTOBAN	53.735	12.277	66.012	<b>54.379</b>	<b>12.755</b>	<b>67.134</b>

		(CAMPINAS)										
550	330	SP 065 - HORTOLÂNDIA/CAMPINAS	103,000	103,000	105,000	AUTOBAN	78.553	25.557	104.110	80.826	25.758	106.584
551	330	HORTOLÂNDIA/CAMPINAS - SPA 110/330 (SUMARÉ)	106,000	105,000	110,000	AUTOBAN	67.707	19.319	87.026	70.660	20.624	91.284
305	330	SP 110/330 - PROX. SP 304 (LIMEIRA)	115,000	110,000	120,000	AUTOBAN	33.956	15.726	49.682	33.160	14.931	48.091

Tabela 8 - Volume diário médio de veículos entre São Paulo e região de Campinas pela Rodovia Anhanguera

Fonte: [http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas\\_trafego/estat\\_trafego/comercial.aspx](http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas_trafego/estat_trafego/comercial.aspx)

Tabela 9 - Volume diário médio – VMD de veículos entre São Paulo e região de Campinas pela Rodovia dos Bandeirantes

P O S T O	POSTO DE COLETA					VOLUME MÉDIO DE TRÂNSITO(VDM)						
	LOCALIZAÇÃO					TIPO DE VEÍCULO						
	SP	DESCRIÇÃO DO TRECHO	Km	TRECHO		ADMINISTRAÇÃO TRECHO	2005			2006		
				INÍCIO	FIM		PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL	PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL
555	348	P.U. DE SÃO PAULO - DIST. DE JARAGUÁ		16,000	24,000	AUTOBAN	70.916	18.746	89.662	81.932	20.656	102.588
562	348	PU CAMPINAS - CRUZ.LINHA FÉRREA(CAMPINAS)		95,000	103,000	AUTOBAN	16.177	3.058	19.235	17.231	3.282	20.513
567	348	PROX. SP310 (CORDEIRÓPOLIS) - SP 330 (CORDEIRÓPOLIS)		168,000	172,000	AUTOBAN	4.540	1.155	5.695	4.885	1.325	6.210
554	348	SP 015 (SÃO PAULO) - P.U. DE SÃO PAULO	14,000	13,360	16,000	AUTOBAN	71.276	18.816	90.092	83.097	20.985	104.082
556	348	P.U. SÃO PAULO - PRÓX. SP330 (JUNDIAÍ)	47,000	24,000	47,000	AUTOBAN	66.698	19.024	85.722	69.435	20.937	90.372
557	348	SP330 (JUNDIAÍ) - PRÓX. SP300 (JUNDIAÍ)	59,000	47,000	60,000	AUTOBAN	40.743	15.239	55.982	47.513	13.244	60.757
558	348	PRÓX. SP 300 (JUNDIAÍ) - PRÓX. SP 075 (CAMPINAS)	60,000	60,000	86,000	AUTOBAN	35.146	13.604	48.750	36.956	14.890	51.846
560	348	PRÓX.SP 075 - PU DE CAMPINAS	86,000	86,000	95,000	AUTOBAN	35.810	12.765	48.575	<b>38.126</b>	<b>13.606</b>	<b>51.732</b>
563	348	CRUZ.L.FERREA(CAMPINAS) - PU HORTOLANDIA	113,000	103,000	114,000	AUTOBAN	14.701	2.860	17.561	15.531	3.080	18.611
564	348	PU HORTOLÂNDIA - PROX.SP 306(SB.D'OESTE)	131,000	114,000	134,000	AUTOBAN	12.691	2.690	15.381	12.600	3.541	16.141
565	348	PROX.SP 306(SB D'OESTE) - PROX. SP 151 (LIMEIRA)	149,000	134,000	156,000	AUTOBAN	9.062	2.394	11.456	9.584	2.553	12.137

Fonte: [http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas\\_trafego/estat\\_trafego/comercial.aspx](http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas_trafego/estat_trafego/comercial.aspx)

Tabela 10 - Volume diário médio – VMD de veículos entre São Paulo e região de Sorocaba pela Rodovia Castello Branco.

P O S T O	POSTO DE COLETA					VOLUME MÉDIO DE TRÂNSITO(VDM)						
	LOCALIZAÇÃO					TIPO DE VEÍCULO						
	SP	DESCRIÇÃO DO TRECHO	Km	TRECHO		ADMINISTRAÇÃO TRECHO	2005			2006		
				INÍCIO	FIM		PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL	PASSEIO	COMERCIAL	TOTAL
809	280	SÃO PAULO - PERIMETRO URBANO DE OSASCO	15,500	13,700	16,000	VIAOESTE	69.376	22.706	92.082	71.795	19.726	91.521
810	280	PU DE OSASCO - SP 021 (RODOANEL)	18,000	16,000	20,000	VIAOESTE	76.576	21.464	98.040	72.111	21.042	93.153
209	280	SP 021(RODOANEL) - BARUERI (ALPHA VILLE)	21,000	20,000	22,000	VIAOESTE	67.195	19.613	86.808	67.485	18.265	85.750
811	280	BARUERI (ALPHA VILLE) - PTC DO RIO TIETÊ	22,000	22,000	24,000	VIAOESTE	69.907	19.838	89.745	67.240	20.058	87.298
812	280	PTC DO RIO TIETÊ - PRÓX. SP 312 (BARUERI)	24,000	24,000	26,000	VIAOESTE	121.687	31.251	152.938	<b>120.034</b>	<b>30.763</b>	<b>150.797</b>
813	280	SP 312 (BARUERI) - PU DE BARUERI	27,000	26,000	27,000	VIAOESTE	75.058	22.079	97.137	72.250	24.789	97.039
814	280	PU BARUERI - DM JANDIRA/ITAPEVI	29,000	27,000	30,000	VIAOESTE	68.696	21.490	90.186	68.573	23.014	91.587
210	280	DM JANDIRA/ITAPEVI - SANTANA DO PARNAÍBA	35,000	30,000	40,000	VIAOESTE	38.438	13.263	51.701	34.447	19.619	54.066
815	280	SANTANA DO PARNAÍBA - PU ARAÇARIGUAMA	51,000	40,000	52,000	VIAOESTE	39.230	15.471	54.701	39.626	17.112	56.738
816	280	PU ARAÇARIGUAMA - DIST. DE DONA CATARINA	56,000	52,000	66,000	VIAOESTE	31.205	15.324	46.529	34.382	15.281	49.663
817	280	DIST. DONA CATARINA - PU CAJURU DO SUL	75,000	66,000	79,380	VIAOESTE	34.457	13.505	47.962	33.512	13.535	47.047
713	280	PU CABREÚVA - SP 097 PORTO FELIZ	89,000	79,380	99,000	COLINAS	15.766	7.614	23.380	15.499	7.629	23.128
211	280	SP 097 PORTO FELIZ - PEDÁGIO (ITU)	109,000	99,000	111,000	COLINAS	13.316	6.742	20.058	14.880	7.248	22.128
714	280	PEDÁGIO (ITU) - PTC 116/280 (ITU)	115,000	111,000	116,000	COLINAS	11.817	6.518	18.335	12.930	6.544	19.474
715	280	PTC 116/280 RIO CAIAGATINGA(ITU) - TATUÍ	122,000	116,000	129,600	COLINAS	13.508	7.003	20.511	13.278	7.302	20.580

Fonte: [http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas\\_trafego/estat\\_trafego/comercial.aspx](http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas_trafego/estat_trafego/comercial.aspx)

A deficiente relação tempo-espaço nessas curtas ligações e o próprio aumento da demanda, além da omissão do setor ferroviário, viabilizou a viagem aérea para Campinas, Sorocaba e São José dos Campos e, mais recentemente, para Santos. Afinal, no período de tempo que se gasta por terra nessas ligações, as linhas aéreas atingem cidades em um raio de aproximadamente 1.000 km, como Brasília, Salvador, Belo Horizonte, Porto Alegre ou Campo Grande. De outra feita o transporte regional de passageiros pelo modo rodoviário é realizado por veículos modernos e adequados a um serviço confortável, rápido e seguro.

No sentido São Paulo a São José dos Campos, com uma concepção de construção ainda mais moderna que as rodovias Bandeirantes e Imigrantes, a rodovia Ayrton Senna (SP 070) corre paralelamente à Dutra, seguida pela rodovia Carvalho Pinto. A rodovia Carvalho Pinto, com a Ayrton Senna concretizam a integração da Região Metropolitana de São Paulo com o Vale do Paraíba e Litoral Norte. Isso significa uma área de influência onde está cerca de 70% da população e aproximadamente 80% da arrecadação de impostos de todo o Estado (<http://www.dersa.com.br/rodovias/carvalho.asp>).

Tabela 11- Volume de Tráfego na rodovia Carvalho Pinto em 2006.

Rodovias	Administração	Veículos Passeio	Veículos Comercial	Total Veículos/Ano	Média Diária
Ayrton Senna	Dersa	9.696.428	1.925.539	11.621.967	31.841
Carvalho Pinto	Dersa	4.218.064	504.862	4.722.926	12.940
Dom Pedro I	Dersa	4.301.420	4.706.722	9.008.142	24.680
<b>TOTAL</b>		<b>18.215.912</b>	<b>7.137.123</b>	<b>25.353.035</b>	<b>69.460</b>
<b>Comparativo 2005</b>		<b>+ 4,44%</b>	<b>+ 1,64%</b>	<b>+ 3,64%</b>	<b>+ 3,64%</b>

Fonte: <http://www.dersa.com.br/dersa/dados.asp>

Partem dos terminais das cidades estudadas, ônibus com capacidade aproximada para 46 passageiros, nas seguintes proporções:<sup>12</sup>

Tabela 12 – Oferta de transporte por ônibus entre as sedes do Megapolígono e São Paulo	
Sorocaba para São Paulo	
3 empresas de ônibus	100 partidas diárias.
Campinas para São Paulo	
4 empresas de ônibus	129 partidas diárias.

<sup>12</sup> Existe, ainda, uma empresa de transporte para Santos, que se utiliza de automóveis com capacidade para 4 passageiros, devidamente autorizada pela Agência Reguladora de Transportes do Estado de S. Paulo – ARTESP.

São José dos Campos para São Paulo	
1 empresa	37 partidas diárias.
Santos para São Paulo	
3 empresas	73 partidas diárias.

Fonte: Administradora de Terminais Rodoviários SOCICAM e empresas transportadoras.

Existem ainda outros ônibus intermunicipais, em rotas que passam por cidades intermediárias, o que acresce o volume de passageiros transportados.

Outra alternativa muito utilizada como serviço regional de passageiros é o “ônibus fretado”. A característica principal desse serviço, além da qualidade do veículo é o atendimento “porta à porta”, ou quase isso. O usuário pode escolher o horário mais conveniente, a frequência e o roteiro mais próximo da residência e do local de trabalho. O esquema de distribuição e captação de passageiros, também se apresenta conveniente, pois eles se subdividem em diversas linhas nos principais eixos viários da capital.

Essa grande frota de veículos automotores presta um grande serviço na mobilidade das pessoas, mas deixa um rastro negativo nas áreas por onde passa promovendo a poluição do meio ambiente, com danos de grande monta a toda a biodiversidade.

## **2.5. Impactos causados pelo sistema de transporte**

Apesar de sentido de maneira empírica por seus usuários e pelos moradores das cidades servidas por sistemas de transporte em operação regular, os impactos ambientais causados pelos mesmos só mais recentemente passaram a integrar a pauta de preocupações políticas dos organismos internacionais.

Se no passado os impactos causados pela fumaça originada com a queima da lenha utilizada nas caldeiras das locomotivas, o ruído de seus apitos, ou as cabeças de gado atropeladas pelas composições eram facilmente absorvidos, dadas as pequenas extensões das redes pioneiras ou a baixa frequência de suas composições, décadas após o surgimento desses sistemas o volume e a frequência desses impactos passou a tomar dimensões tais, que passaram a exigir novas formas de acompanhamento e controle. Além disso, os recursos físicos e naturais empregados na cadeia logística do transporte começaram a escassear, afetando o custo de sua produção.

A primeira alusão aos conceitos de desenvolvimento sustentado, ou seja, processos capazes de atender as necessidades das atuais gerações sem comprometer as mesmas ou outras necessidades das gerações futuras, surgiu com o documento “Nosso Futuro Comum”,



elaborado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU. O relatório propôs uma agenda de temas de interesse comum a serem tratados conjuntamente<sup>4</sup> pelos países, que culminaria na conferência Rio 92. Daí resultou o Protocolo de Kioto, compromisso homologado por 163 países em reduzirem suas emissões de CO<sub>2</sub>, principal responsável pelo efeito estufa, causador das mudanças climáticas. O protocolo estabelece que 35 países industrializados deverão reduzir em 5,2% a emissão dos gases que causam o efeito estufa, calculados sobre suas emissões no ano de 1990 de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), ozônio(O<sub>3</sub>), e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>). Clorofluorocarboneto (CFC).

Dentre os impactos ambientais causados pelo transporte público, o consumo de recursos naturais não renováveis e a poluição ambiental causada por sua produção estão entre os de maior importância. Estima-se que o transporte motorizado consuma no mundo 48% de todo o petróleo produzido, podendo chegar a 77% em 2020, caso se mantenham os índices de crescimento da economia mundial.

Nas áreas metropolitanas o problema da poluição do ar tem-se constituído numa das mais graves ameaças à qualidade de vida de seus habitantes. Os veículos automotores são os Principais causadores dessa poluição em todo o mundo.

As emissões causadas por veículos carregam diversas substâncias tóxicas que, em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde.

O Brasil, como todo país em desenvolvimento, apresenta um crescimento explosivo de suas regiões metropolitanas.

O Estado de São Paulo enfrenta uma situação particularmente preocupante por deter cerca de 40% da frota automotiva do país. Segundo dados da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo - PRODESP, a frota motorizada no Estado de São Paulo, em dezembro de 2004, foi de aproximadamente 15,1 milhões de veículos. A frota da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) representa cerca de 7,8 milhões de veículos. A frota de veículos do ciclo Diesel (caminhões, ônibus, microônibus, caminhonetes e vans), no Estado de São Paulo, é composta por 1.057 mil veículos e na RMSP por 452,6 mil veículos.

Nas áreas metropolitanas, o problema da poluição do ar tem-se constituído numa das mais graves ameaças à qualidade de vida de seus habitantes. Conforme a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, as emissões causadas por veículos carregam diversas substâncias tóxicas que, em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde. Essa emissão é composta de gases como:

monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx), hidrocarbonetos (HC), óxidos de enxofre (SOx), material particulado (MP), etc.

O monóxido de carbono (CO) é uma substância inodora, insípida e incolor - atua no sangue reduzindo sua oxigenação.

Os óxidos de nitrogênio (NOx) são uma combinação de nitrogênio e oxigênio que se formam em razão da alta temperatura na câmara de combustão - participa na formação de dióxido de nitrogênio e na formação do "smog" fotoquímico.

Os hidrocarbonetos (HC) são combustíveis não queimados ou parcialmente queimados que é expelido pelo motor - alguns tipos de hidrocarbonetos reagem na atmosfera promovendo a formação do "smog" fotoquímico.

A fuligem (partículas sólidas e líquidas), sob a denominação geral de material particulado (MP), devido ao seu pequeno tamanho, mantém-se suspensa na atmosfera e pode penetrar nas defesas do organismo, atingir os alvéolos pulmonares e ocasionar: mal estar, irritação dos olhos, garganta, pele, dor de cabeça, enjôo, bronquite, asma e câncer de pulmão.

Combustível	CO <sub>2</sub> (kg/l)
Gasolina	2,4
Diesel	2,69
Metanol	1,08
Etanol	1,5

Fonte: Goldmberg, 1988, in Vasconcelos, E.

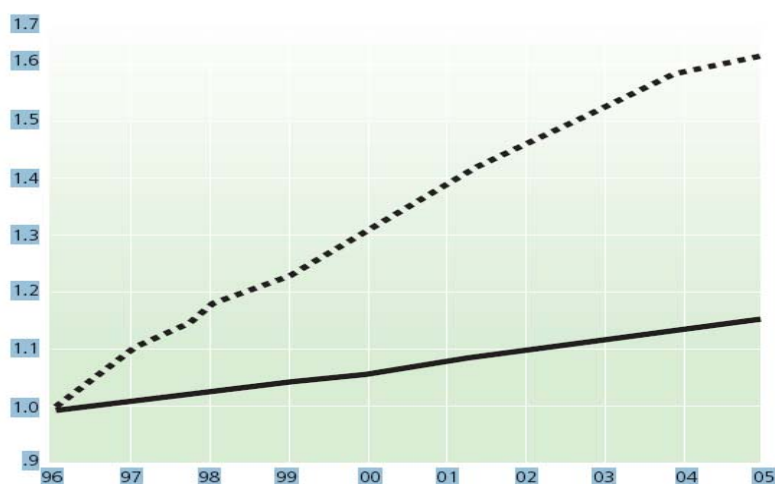
Outro fator a ser considerado é que essas emissões causam grande incômodo aos pedestres próximos às vias de tráfego. No caso da fuligem (fumaça preta), a coloração intensa e o profundo mau cheiro desta emissão causa de imediato uma atitude de repulsa e pode ainda ocasionar diminuição da segurança e aumento de acidentes de trânsito pela redução da visibilidade. (<http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/emissoes/introducao2.asp>).

A cidade de São Paulo, por exemplo, possui uma frota de cerca de 5 milhões de veículos. E a cada dia, 500 novos carros ganham as ruas da cidade. Nos horários de pico, são 700 mil carros nas ruas. Estudo da Organização Mundial da Saúde mostra que o paulistano chega a perder até um ano e meio de vida por respirar o ar poluído da cidade. 40% dessa poluição sai dos escapamentos dos carros ([www.planetasustentavel.com.br](http://www.planetasustentavel.com.br)).

A Região Metropolitana de São Paulo é um conglomerado urbano em contínuo processo de aumento populacional. Somente o crescimento da população, e suas demandas por transporte e consumo de energia e insumos já faria prever o aumento das emissões de

fontes poluidoras e, conseqüentemente, o aumento das concentrações ambientais de poluentes atmosféricos. No entanto, o gráfico a seguir revela um quadro ainda mais preocupante, quando se evidencia que o aumento relativo da frota automotiva é mais intenso do que o crescimento populacional.

Gráfico 2 - Variação relativa da população e da frota automotiva na Região Metropolitana de São Paulo.



Neste período, o incremento da população foi da ordem de 15%, enquanto a frota teve um aumento de cerca de 60%. Esta taxa distinta de comportamento temporal evidencia uma acentuada e progressiva motorização da população.

Fonte: [http://www.conpet.gov.br/download/pdf/economizar\\_diesel\\_saude.pdf](http://www.conpet.gov.br/download/pdf/economizar_diesel_saude.pdf)

O cenário atual de degradação ambiental do ar que os seres vivos respiram tem efeitos severos na saúde pública, apontados pela comunidade científica em termos de mortalidade e morbidade. A pesquisa científica desempenha um papel de agente de alerta do problema de saúde pública, devendo subsidiar o poder público na definição de políticas efetivas na redução da poluição do ar, que certamente salvariam vidas.

Outro aspecto preocupante é o prejuízo causado aos cofres públicos pelos acidentes nas estradas rodoviárias que, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA<sup>13</sup>,

<sup>13</sup> Esses estudos do IPEA foram desenvolvidos em conjunto com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) e tiveram o apoio do Denatran, do Ministério da Saúde, do Ministério dos Transportes, dentre outros. Foram criadas novas metodologias para estimar os custos dos congestionamentos e dos acidentes de trânsito nas áreas urbanas, as quais geraram subsídios para análise de viabilidade técnico-econômica de programas e projetos governamentais e privados. Tais resultados incentivaram o IPEA a propor uma nova parceria com o Denatran, para quantificar os custos dos acidentes nas rodovias brasileiras.

atinge a cifra de R\$ 22 bilhões. A maior parte deste montante refere-se à perda de produção associada à morte das pessoas ou interrupção de suas atividades, seguido dos custos de cuidados em saúde e os associados aos veículos. Considerando somente o Estado de São Paulo, o estudo mostrou que desse valor foram gastos R\$ 503 milhões em estradas federais, R\$ 3,3 bilhões em estradas estaduais e R\$ 411 milhões nas estradas municipais. Os números servem de alerta às autoridades<sup>14</sup>.

Tabela 14 - Custos totais dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras			
RODOVIAS	ACIDENTES	CUSTO TOTAL	CUSTO MÉDIO POR ACIDENTE
Municipais	X	1.404.463.306	X
Estaduais G1	113.594	6.136.556.909	54.022
Estaduais G2	X	7.973.500.465	X
Federais	110.599	6.512.085.050	58.880
Total	-	22.026.605.730	-

Fonte:

IPEA/Denatran

(dez/2005) <http://www.adtrem.org.br/index.asp?InCdEditoria=18&pagina=1&InCdMateria=8>

Dentre todas as externalidades negativas geradas pelo transporte, certamente os acidentes são as que maior relevância possuem, pelos custos econômicos a eles associados e, sobretudo pelos aspectos emocionais que trazem aos familiares das vítimas e à sociedade.

Os custos vinculados aos acidentes de trânsito, considerados na pesquisa do IPEA/Denatran, contemplam:

- Custo do atendimento médico-hospitalar e reabilitação;
- Custo do atendimento policial e dos agentes de trânsito;
- Custo dos congestionamentos;

<sup>14</sup> As classificadas no Grupo 1 são aquelas com cadastros completos de acidentes, com bancos de dados disponíveis (São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Distrito Federal, Ceará e Espírito Santo) Enquanto que a característica dos integrantes do Grupo 2 foi a indisponibilidade de bancos de dados de acidentes de trânsito. Tais custos foram estimados por meio de um modelo simples de associação dos registros “mortos por acidente de transporte” do Banco de Dados de Morbimortalidade do Ministério da Saúde aos mortos nas rodovias federais. Assim sendo, as estimativas do Grupo 2 não têm o rigor estatístico das anteriores, que são as rodovias federais e rodovias estaduais do Grupo 1, e portando devem ser vistas como balizamentos objetivos de ordem de grandeza.

- Custo dos danos causados ao equipamento urbano;
- Custo dos danos causados à propriedade de terceiros;
- Custo dos danos causados à sinalização de trânsito;
- Custo dos danos dos veículos;
- Custo do impacto familiar;
- Custo de outro meio de transporte;
- Custo da perda de produção dos envolvidos;
- Custo previdenciário;
- Custo de processos judiciais;
- Custo da remoção dos veículos;
- Custo do resgate das vítimas.

Os resultados mostram a importância das políticas de tráfego de veículos e consideram a redução dos acidentes como forma de ampliação da qualidade de vida, da competitividade econômica e da coesão social. Para isso, devem ser componentes da gestão de trânsito e transporte de passageiros a elaboração de programas de redução da velocidade do transporte individual, fortalecimento da segurança do pedestre e, sobretudo a melhoria do transporte coletivo como alternativa aos deslocamentos por transporte individual.

O Governo Federal promoveu concessões da malha ferroviária nacional na expectativa que esse modal apresente-se como alternativa em qualidade e custo, tornando-se concorrente do transporte por caminhões. Quanto ao transporte de passageiros não tem havido providências, o que tem levado ao protesto muitos prefeitos do interior cujas cidades fazem parte da malha, mas ficaram sem opção de transporte. Com a eliminação dos serviços ferroviários de passageiros de longo percurso e da navegação de cabotagem de passageiros, o transporte por via rodoviária consolidou-se como a forma principal de deslocamento no Brasil, seja por meio do transporte coletivo, seja pelo transporte individual, uma vez que as tarifas praticadas pela aviação comercial constituem-se em barreira econômica que ainda limita o acesso a esse modo para a maioria da população brasileira. É nesse nicho de mercado que se insere a alternativa do Trem Regional. Como já visto, a oferta de serviços de transporte regional tem muito a ver com a qualidade do serviço. A ferrovia foi, no passado, pioneira e paradigma nesse aspecto. No entanto, não foi considerada, até hoje, no Brasil, como fator estratégico.

O serviço de Trens Regionais tem se mostrado eficiente e viável economicamente em áreas adensadas ou em conurbação nas vizinhanças dos pólos metropolitanos, numa distância de 100 km, compartilhando linhas existentes ou implantando novas a custos bem inferiores às

ligações rodoviárias, equivalentes em desempenho. Seu sucesso é comprovado em Regiões Metropolitanas como Nova York, Londres, Tóquio, Paris, Madrid e Toronto.

A par das informações apresentadas relativas à trajetória dos trens de passageiros no Brasil, das principais ligações existentes nos países desenvolvidos operadas por trens rápidos e, sobretudo dos custos dos acidentes rodoviários, causadores de forte impacto econômico e social ao país, busca-se garantir ao projeto em questão quatro papéis básicos:

1 – Atender às demandas de viagens em eixos com problemas de saturação.

Os trens de passageiros devem apresentar disponibilidade de oferta de viagens com desempenho operacional com qualidade e confiabilidade, eliminando externalidades negativas geradas pelo excesso de tráfego de veículos, que geram custos indesejáveis adicionados a toda a economia, sobretudo nas escalas local e regional. Assim, a ligação ferroviária de passageiros deve ser concebida de forma a oferecer elevado nível de segurança e apresentar tempo de viagem mais reduzido, em comparação com os modos tradicionais, de transporte, com padrões de dimensionamento compatíveis com os segmentos da demanda que se pretende absorver, para apresentar-se como modalidade mais competitiva na conexão entre as regiões estudadas.

Busca-se, assim, inverter a lógica que tem orientado os investimentos em infraestrutura de circulação, de ampliação contínua do espaço destina à circulação de uma frota de veículos rodoviários que não para de crescer, para o investimento em um modo de transporte que crie condições para a ampliação da oferta de viagens, e ao mesmo tempo contribua para reduzir o número de veículos rodoviários, que não para de crescer, para o investimento em um modo de transporte que crie condições para a ampliação da oferta de viagens, e ao mesmo tempo contribua para reduzir o número de veículos em tráfego. Com isso pode-se propor a resolução dos problemas de degradação causados pelo excesso de veículos rodoviários em tráfego nas ligações analisadas.

2 – Atuar como elemento reordenador do desenvolvimento urbano e regional.

Pelas informações apresentadas, além de considerar os trens rápidos de passageiros como uma alternativa para a solução de ligações com problemas de saturação, deve-se entendê-los como instrumentos de desenvolvimento econômico, urbano e social, na medida em que a mobilidade que podem proporcionar gera impactos na organização urbana, funcional, social e econômica, nas escalas local, metropolitana e macro-regional.

O que se propõe é que a análise de viabilidade da implantação dessas ligações ferroviárias de médio percurso considere aspectos mais amplos do desenvolvimento, considerando variáveis urbanas, ambientais, econômicas e sociais, entre outras, em geral

integrantes de desdobramentos naturais das melhorias obtidas com o novo meio de transporte, mas que nem sempre integram a análise do projeto. Devem aí ser analisados seus gargalos, comprometimentos e ociosidades de forma a corrigir distorções na relação entre os municípios e serem conectados.

A ausência desse cenário mais amplo na análise da viabilidade da nova ligação pode restringir a discussão sobre a sua viabilidade a partir de variáveis internas ao sistema, como a definição da tecnologia mais confiável, o dimensionamento preciso da demanda potencial ou projeções sobre a taxa de retorno dos investimentos, podendo restringir a análise de viabilidade como sistema fechado em si, e não como ferramenta de mudanças estruturais na sua região de influência.

Desta forma, é necessária a definição de indicadores que caracterizem a dinâmica das áreas a serem atendidas pela ligação ferroviária, situando cada um deles no contexto regional em função dos padrões desejados de qualidade, eficiência e competitividade econômica, social e urbanística.

Uma ligação ferroviária operada por trens rápidos de passageiros pode ser concebida como um elemento agregador e catalisador das atividades localizadas em sua área de influência, estimulando a sua reordenação, em função da nova dinâmica gerada pela acessibilidade criada.

Menor tempo de deslocamento e regularidade operacional são características que potencializam a interdependência funcional entre os centros conectados pelo trem de passageiros. Isso propicia compatibilizar sua implantação com as novas políticas de desenvolvimento regional que contenham o crescimento desordenado dos grandes centros urbanos e ao mesmo tempo evitem duplicar investimentos na área de habitação, saúde, cultura, lazer e emprego.

Busca-se assim, definir políticas de desenvolvimento regional e urbano calcadas na especialização e complementação das identidades e vocações de cada município atendido pelo trem de passageiros, de forma a considerá-lo como elemento de mobilidade estruturador das conexões entre as atividades existentes no eixo por ele atendido.

Assim é fundamental que a análise de viabilidade da ligação deva identificar em cada município as vocações a serem fortalecidas, quais necessitam de ajustes, quais as atividades complementares e em que escala eles seriam mais eficientes e competitivas, de forma a tornar as localidades conectadas pela ligação ferroviária centros complementares e integrados. A ligação ferroviária deve dinamizar tendências existentes, corrigir duplicidades de

investimentos e mesmo eliminar ou restringir atividades que possam se constituir em desperdícios de recursos escassos.

Cabe, assim, ao trem de passageiros um papel fundamental nas políticas de desenvolvimento regional calcadas na interdependência e a complementaridade de atividades, da região em sua área de influência, bem como o reforço e ênfase ao fortalecimento de tendências desejadas entre os municípios. Com isso, pode ser controlada a dispersão funcional e a descontinuidade territorial, características diretamente relacionadas com externalidades negativas que comprometem a coesão e a competitividade e a qualidade de vida de uma região.

Essa análise deve caracterizar os setores básicos, como por exemplo:

- a. Setor industrial;
- b. Setor habitacional;
- c. Setor de equipamentos culturais, de turismo e de lazer;
- d. Setores de consumo, como *shopping centers* e centros atacadistas;
- e. Setor hoteleiro como hotéis, flats, hotéis fazenda, centros de convenções;
- f. Setor de saúde, com clínicas especializadas, hospitais gerais e hospitais de referência;
- g. Setor de educação, como faculdades e universidades;
- h. Setor empresarial, com a localização de centros administrativos de empresas;
- i. Setor ambiental, com a existência de parques e reservas naturais.

Caracterizadas e quantificadas as principais tendências em cada um desses setores, propõe-se o desenvolvimento de metodologia específica para a quantificação dos ganhos de eficiência que cada ramo obterá a partir da implantação das ligações ferroviárias proposta. Com essa quantificação sairão os insumos básicos para a orientação de políticas de fomento ou restrição de investimentos em atividades que potencializam ganhos, ou trazem riscos de ociosidade ou degradação de processos existentes.

A valoração de todas as externalidades positivas que as ligações ferroviárias trarão deverá propiciar o desenvolvimento de ações públicas e privadas para transformar esses ganhos em recursos financeiros para investimentos em novos serviços de trens de passageiros.

Um exemplo da aplicação dessa visão seria a mensuração da eficiência que uma ligação ferroviária poderia trazer na interligação entre os aeroportos de Viracopos e



Guarulhos, que interligados pelo transporte ferroviário, passariam a operar de forma integrada e complementar, corrigindo ociosidades e evitando saturações.

### 3 – Atuar como instrumento nas políticas de mitigação das mudanças climáticas

Conforme dados da CETESB, o CO<sub>2</sub> originado pela queima de combustível fóssil, é responsável por aproximadamente 60% dos poluentes geradores do efeito estufa, e o setor de transporte é o responsável pela emissão de 15% das emissões no mundo. Seu crescimento se dá a uma taxa de 3,5 nos países em desenvolvimento e até 2025 sua participação deverá dobrar.

O Brasil já é um dos países que mais emite CO<sub>2</sub>, em grande parte por causa da queima das florestas. A proporção de emissões de CO<sub>2</sub> é diretamente proporcional à quantidade de combustíveis e carbono consumidos. A redução no consumo desse tipo de combustível resultará na diminuição, a um só tempo, dos custos econômicos e da poluição ambiental global.

Dentre as ações prescritas pelo Banco Mundial focadas na redução dos impactos ambientais causados pelo excesso de tráfego urbano, estão a adoção de políticas de gestão da mobilidade baseadas, entre outras, na adoção de modais menos poluidores, e na redução dos volumes de tráfego.

A redução dos volumes de tráfego dar-se-á em conjunto com a adoção de novos parâmetros de ocupação e uso do solo na área analisada, onde a permissão para o estabelecimento de atividades geradoras de grande volume de demanda deve ocorrer apenas com a existência de sistemas de transporte coletivo que as atenda, como forma de evitar a dispersão das viagens por modo de menor capacidade de transporte e conseqüentemente o aumento das emissões.

Assim, a partir da realização de um inventário das emissões realizado na área de influencia dos eixos a serem operados pelo trem de passageiros, em paralelo a um inventário dos recursos energéticos não renováveis gastos nas atividades de deslocamento nesses mesmos eixos, pode-se avaliar os ganhos ambientais que a implantação de um sistema de transporte não poluente traria, não só para a qualidade ambiental e energética da região, mas, sobretudo para a mitigação de processos formadores de gases de efeito estufa, originários justamente das atividades de transporte na área de influencia dos trens de passageiros. Indicadores de eficiência de consumo energético e de poluentes emitidos por km percorrido *per capita* podem subsidiar políticas públicas de restrição ao usos de modos ambientalmente menos eficientes, em determinadas ocasiões ( hora de pico, períodos de inverno, etc.)

Mesmo para os trens de passageiros, novas tecnologias estão sendo pesquisadas visando produzir um modelo econômico e não poluente. Recentemente o Japão fabricou um trem híbrido, ou seja, com dois motores, um a diesel e o outro elétrico, que se alternam na tarefa de tracioná-lo. Seu funcionamento segue o mesmo princípio dos carros híbridos: o motor elétrico é acionado até que o trem atinja a velocidade de 30 km/h. Em seguida entra em funcionamento o motor a diesel, que ajuda a carregar as baterias. Segundo o fabricante<sup>15</sup> o consumo de combustível da composição é 20% menor, e as emissões de gases poluentes diminuem em até 60%. (Revista Exame, edição 898, ano 41, n. 14, de 01/08/2007).

Ressalta-se que encontram-se em início de discussão as novas bases do acordo internacional que vigorará após 2012, com o fim da vigência do Protocolo de Kioto. É provável que os países em desenvolvimento, sobretudo os grandes emissores, como o Brasil, passem a ser obrigados a definirem ações visando a redução das suas emissões de CO<sub>2</sub>.

E os trens rápidos de passageiros podem, certamente, constituir-se em importantes instrumentos desse esforço.

#### 4 – Atuar como alternativa confiável de transporte na articulação regional

Com a extinção progressiva dos serviços de transporte de passageiros oferecidos pelos trens e pelas linhas de navegação de cabotagem existentes no Brasil até o início da década de 60, o país viu consolidar o modo rodoviário como forma estrutural da circulação regional e de longa distância perante toda a população, em paralelo ao crescimento da participação do modal aeroviário nos deslocamentos de longa distância.

Em que pese a melhoria significativa dos padrões de engenharia na concepção de novas rodovias, na reforma e ampliação e na operação de diversas delas, condições adversas geradas pelo aumento da frota tem causado um comprometimento de seu desempenho operacional, sobretudo nas áreas próximas aos grandes centros.

Ocupações irregulares em suas margens, excesso de veículos nos horários de pico, tráfego urbano misturado ao tráfego de longa distância, frota envelhecida e insegura, e também falta de manutenção das rodovias são fatores comuns hoje no Brasil. Esses fatores comprometem a própria disponibilidade de uso das rodovias, e se constituem num dos componentes do chamado “Custo Brasil”.

Em paralelo aos gargalos crescentes apresentados já na década de 80 pelo modo rodoviário de transporte nos deslocamentos de longa distância, o país investiu muito na

---

<sup>15</sup> O trem K E200 é fabricado pela empresa japonesa East Japan Railway.

modernização dos terminais aeroportuários em diversas cidades do País, consolidando-se uma moderna rede de terminais aeroportuários localizados nas capitais em cidades pólos-regionais.

A par do crescimento da movimentação dos principais aeroportos do Brasil, a disponibilidade desse modal é afetada basicamente pelas condições climáticas, e pelo aumento do tráfego aéreo, em desproporção aos investimentos necessários à modernização do controle de tráfego, para manter as condições de segurança operacional em níveis básicos. A esse fator, cujo pico da crise deu-se com um dos maiores acidentes aeronáuticos brasileiros, denominou-se “apagão aéreo”.

Nas tabelas seguintes pode-se apreciar o movimento nos maiores aeroportos de São Paulo e próximos a São Paulo:

Aeroportos	2003	2004	2005	2006	2007 (até abril)
Congonhas	12.069.575	13.611.227	17.174.628	18.459.191	6.181.495
Guarulhos (Cumbica)	11.581.034	12.940.193	15.834.797	15.759.181	5.652.806

Fonte: Infraero

Tabela 16 - Movimento Operacional Acumulado da REDE INFRAERO (Jan. a Ago.de 2007)

Dependência	Aeronaves (unid)			Passageiros (unid)			Carga Aérea (Kg)			Mala Postal (Kg)		
	Domest.	Interm.	Total	Domest.	Interm.	Total	Domest.	Interm.	Total	Domest.	Interm.	Total
<b>SRGR Superintendência Regional do Sudeste</b>	<b>295.586</b>	<b>55.035</b>	<b>350.621</b>	<b>18.230.262</b>	<b>5.585.729</b>	<b>23.815.991</b>	<b>116.392.551</b>	<b>326.317.079</b>	<b>442.709.630</b>	<b>55.356.390</b>	<b>7.321.631</b>	<b>62.678.021</b>
Aeroporto Internacional de Guarulhos	73.421	49.979	123.400	6.429.722	5.583.761	12.013.483	88.692.550	182.209.749	270.902.299	55.355.934	7.317.602	62.673.536
Aeroporto Internacional de Campinas	14.393	4.390	18.783	647.207	1.603	648.810	3.926.491	143.908.757	147.835.248	441	4.029	4.470
Aeroporto Campo de Marte	60.713	269	60.982	133.417	12	133.429	44.241	0	44.241	15	0	15
Aeroporto de São José dos Campos	8.067	184	8.251	34.680	353	35.033	83.855	198.573	282.428	0	0	0
Aeroporto Internacional de Congonhas	138.992	213	139.205	10.985.236	0	10.985.236	23.645.414	0	23.645.414	0	0	0

Fonte: Infraero (Em aeronaves, estão computados pousos e decolagens. Em passageiros, embarques e desembarques.)

O acidente aéreo ocorrido em setembro de 2006 na região amazônica<sup>16</sup> mostrou ao país que os investimentos realizados na modernização dos terminais aeroportuários não são suficientes para a garantia de níveis mínimos de eficiências operacional do tráfego aéreo. Por outro lado, a demanda pelo transporte aéreo cresceu significativamente nos últimos anos. As dificuldades na gestão do tráfego aéreo no Brasil retirou praticamente por completo a confiabilidade operacional na garantia de cumprimento dos horários programados das viagens, e até das passagens vendidas.

Esse quadro revela a necessidade do país de contar com alternativas confiáveis para disponibilizar de maneira permanente acesso e conexão entre as suas principais aglomerações urbana. Papel esse que os trens rápidos de passageiros mostram, a mais de 40 anos em diversos continentes, ser possível cumprir.

Na macrometrópole paulista, centenas de milhares de viagens intercity são realizadas diariamente por automóveis com ocupação de 1 a 2 passageiros por veículo. Serviços de ônibus fretados e horários extras das linhas regulares oferecem dezenas de milhares de lugares por dia. Essa somatória concentra-se em horas de pico, nas vias de acesso das metrópoles.

A operação conjugada do trem regional de longo percurso nos atuais leitos ferroviários que atravessam a região metropolitana, propiciando a ligação aos pólos metropolitanos próximos: Campinas, Sorocaba, Santos e São José dos Campos geraria, entre outros, os seguintes benefícios:

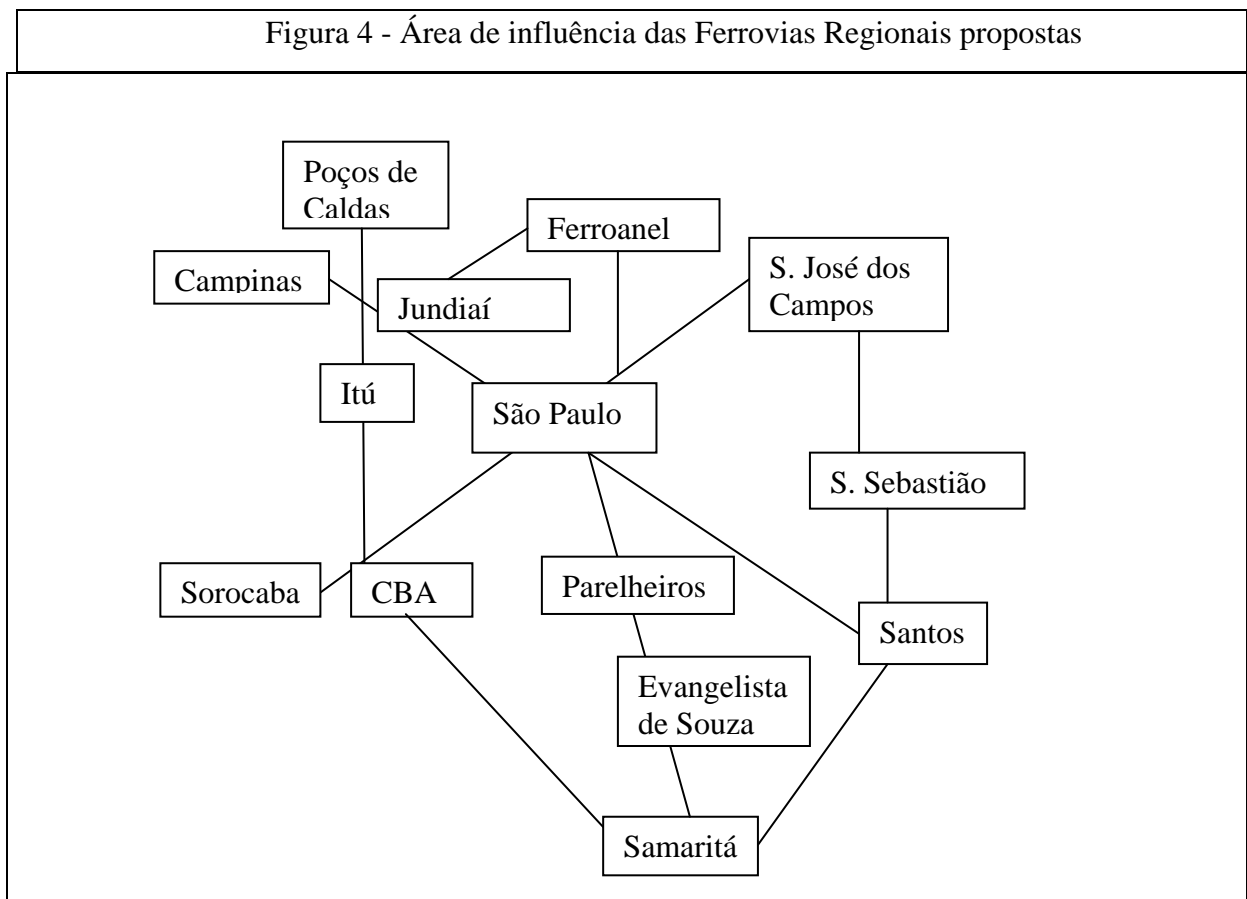
- a) Captação de parte da demanda do modal rodoviário, que atualmente congestionam as estradas que adentram a São Paulo;
- b) Propiciar o rápido acesso de pessoas residentes fora do município de São Paulo ao seu local de trabalho, melhorando sua qualidade de vida;
- c) Contribuir para a melhoria da qualidade de ar na Região Metropolitana de São Paulo através da diminuição de emissão de poluentes por veículos automotores, desta forma cumprindo a determinação da Carta Magna de que "Todos têm direito ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para a presente e futuras gerações" - Art. 225 da Constituição Federal.;

---

<sup>16</sup> Colisão, em pleno ar, de um Boeing repleto de passageiros, com um Legacy, no dia 29/09/2006, não restando nenhum sobrevivente do Boeing.

- d) Disponibilizar aos usuários serviços diferenciados e tarifas diferenciadas, em trens expressos, com maior conforto, rapidez, segurança e menor tempo de viagem que os transportes atualmente disponíveis;
- e) Aproveitar a vantagem estratégica do sistema ferroviário que parte e chega em estações localizadas em pontos centrais das metrópoles e integradas aos sistemas urbanos e interurbano de transporte público, tais como ônibus, taxis, trens com outras funções, portos e estacionamento para carros particulares.

Na próxima figura pode-se visualizar, de forma esquemática, a área de abrangência das ferrovias propostas, onde observa-se que elas poderiam alimentar outros ramais existentes, viabilizando a revitalização do modal ferroviário atualmente abandonado.



A implantação de Trens Regionais depende fundamentalmente de readequação da via permanente e de material rodante adequados à tecnologias modernas, tais como dormentes de concreto sobre brita selecionada, trilhos soldados, placas de fixação dos trilhos aos dormentes com amortecedores de impacto e ruído, geometria adequada a velocidade de até 300km/h, obras de arte, segregação da faixa do domínio da ferrovia, e outros itens da moderna engenharia ferroviária. Os novos trens teriam velocidade média de 100 quilômetros por hora e seriam flexíveis quanto à alimentação de combustível, podendo usar diesel, gás natural (GNV), biodiesel e ainda a eletricidade. Além disso, a qualidade seria semelhante à do metrô, na prestação de serviços aos usuários. A capacidade de ocupação seria de quatro passageiros por metro quadrado. Para os trens que percorrerem maiores distâncias, cada carro teria capacidade para até 60 passageiros, com poltronas confortáveis e anatômicas.

Os trens poderão levar cargas de alto valor agregado, como correspondências, pacotes com dimensões limitadas e produtos destinados aos aeroportos e estações.

Carros de passageiros, que foram utilizados no último período da operação de transporte de passageiros por trens, poderiam ser reformados e adaptados para essa finalidade. Como solução mais duradoura para a continuidade das operações poderia ser adotada a concessão dos serviços, contando com empreendedores, operadores de transporte e fornecedores de equipamentos ferroviários. Uma modalidade bastante interessante para essa finalidade seria a da Parceria Público-Privada (PPP).

As PPP são contratos entre os setores público e privado com o objetivo de entregar um projeto ou um serviço tradicionalmente provido apenas pelo setor público.

As PPP procuram justamente tornar contratuais as especificidades inerentes a cada parceiro, de forma a garantir que o contribuinte possa dispor de um serviço mais eficiente e de melhor qualidade, que resulte em melhor relação custo-benefício dos recursos públicos gastos.

As PPP podem oferecer as seguintes vantagens:

- execução mais rápida;
- redução de custos ao longo do ciclo de vida do projeto;
- melhor alocação de risco, uma vez que este é atribuído ao parceiro mais hábil a gerenciá-lo;
- maior incentivo à melhoria de desempenho;
- melhor qualidade dos serviços;
- maior transparência dos gastos públicos. (Plano Plurianual do Governo do Estado de São Paulo 2004-2007 – Capítulo IV).

### 3. DESEMPENHO PRETENDIDO PARA O SERVIÇO PROPOSTO

*“Operar linhas de Metrô, com alta qualidade em tudo o que fazemos e implementar, continuamente, melhorias e inovações, visando superar as expectativas de nossos clientes e da comunidade”* Política de Qualidade do Metrô de São Paulo

O objetivo de estabelecer processos para a operação eficaz das viagens visa garantir a consecução da missão da empresa operadora dos serviços de trem, oferecendo aos usuários transporte com segurança, confiabilidade, rapidez, conforto e responsividade, contribuindo com o processo econômico e a qualidade de vida dos cidadãos.

A prestação de serviço nas linhas de trem propostas neste trabalho está fundamentada em cinco macroprocessos: Prover direito de viagem; Prover viagem; Prover atendimento; Prover Segurança Operacional e Prover Segurança Pública, que interagem entre si, desde a entrada até a saída do cliente do sistema. Tais macroprocessos foram idealizados e passaram a

ser utilizados na Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, quando da implantação do Sistema de Qualidade para a obtenção da Certificação ISO, e são esses processos que norteiam os objetivos da qualidade na Gerência de Operações daquela empresa. Dada a similaridade de qualidade pretendida para o sistema de ferrovias proposto, os mesmos poderiam ser implantados na operação das ferrovias, visando sua eficácia.

Os macroprocessos tem os seguintes significados:

1 - Prover direito de viagem: é o processo que envolve o direito do cliente de acessar a área de embarque das estações, através de disponibilidade de venda de passagens em bilheterias, agências destinadas a essa finalidade, por meios eletrônicos como a Internet, Smartcard e maquinas de venda automática de passagens;

2 - Prover viagem: é o processo que consiste em transportar o cliente de sua estação de origem até a estação de destino com rapidez, conforto e segurança;

3 - Prover atendimento: é o processo de relacionamento contínuo entre a empresa e o cliente, visando atender aos anseios e expectativas, através de canais de relacionamento, pesquisa de avaliação dos serviços, prestação de serviço de atendimento ao cliente com necessidades especiais (pessoas portadoras de deficiência, primeiros socorros e encaminhamentos), informação (comunicação auditiva e de massa) e comunicação visual.

4 - Prover segurança operacional: é o processo que permite preservar a integridade física dos empregados e dos clientes, através da disponibilidade e confiabilidade dos sistemas e dos equipamentos fixos e material rodante, bem como pela atuação dos empregados na operação e manutenção do sistema ferroviário.

5 - Prover segurança pública: é o processo que contempla o exercício do poder de polícia no campo da segurança pública, com atuação ostensiva, visando prevenir e reprimir a prática de delito e eventos perturbadores da ordem no sistema ferroviário (Manual da Qualidade da Gerencia de Operações do Metrô de S. Paulo).



Para que os objetivos operacionais propostos sejam atendidos, as ações envolvidas deverão ser feitas com a máxima utilização de tecnologia e automatismo. As partidas, paradas, abertura e fechamento de portas seriam feitas sem a intervenção do operador do trem, que apenas supervisiona estes eventos, atuando somente em caso de anormalidade ou ocorrências de incidentes.

O controle da movimentação dos trens nas vias comerciais será feito de forma centralizada através de um Centro de Controle Operacional – CCO, que disporia de computadores, consoles, painéis, sistemas de transmissão de dados e equipamentos de radiofonia e telefonia. No entanto, a segurança da movimentação do tráfego de trens estaria embasada em equipamentos eletrônicos instalados ao longo das vias, os quais controlariam a distância mínima entre trens, a permissividade para utilizar aparelhos de mudança de vias, e o envio para os equipamentos do trem da velocidade máxima permitida.

As atividades do CCO seriam divididas em três postos: Console de Controle de Energia e Equipamentos Auxiliares, Console de Controle de Fluxo de Passageiros e Console de Controle de Tráfego de Trens. Esses postos teriam como atribuição:

- Ofertar trens conforme programação previamente elaborada;
- Regular as Linhas, de forma a manter os trens no horário, substituí-los, e manter constante o intervalo entre os trens;
- Coordenar o atendimento de usuários;
- Monitorar e supervisionar o sistema de suprimento de energia elétrica.

O gerenciamento da operação do sistema proposto deveria contar, no mínimo, com a infra-estrutura abaixo, para a manutenção do sistema operacional:

FORNECEDOR	INSUMO	PRODUTO
Área de pesquisa da empresa, ou contratada	Elaboração da necessidade de oferta de trens com base na demanda	Dados
Analistas da empresa	Elabora programa de oferta em horários de vale e de pico	Dados

Analistas e técnicos	Elaboração de treinamentos e de procedimentos	Capacitação
Área de Recursos Humanos	Recrutamento e seleção de R.H.	Recursos humanos
Área de Recursos Humanos	Suporte para elaboração dos treinamentos	Consultoria
Analistas e técnicos	Treinamento do pessoal de CCO, operativo da linha e de bordo	Capacitação
Área de Manutenção	Disponibilização de equipamentos	Material rodante, vias permanentes, infra-estrutura e equipamentos de controle
Centro de Controle Operacional	Controle e supervisão da movimentação de trens e implantação de estratégias.	Controlar a operação comercial

Todos esses Macroprocessos deverão ser detalhados em requisitos de serviço, ter uma meta a ser atingida, bem como estipulados valores em indicadores a serem inseridos num modelo de avaliação de desempenho desenvolvido por KAPLAN E NORTON (1997), que deverá passar pelas seguintes etapas:

#### 1 - Arquitetura do programa de medição

O objetivo desta etapa é promover uma compreensão e uma análise crítica dos direcionadores de negócio e da visão de futuro. Um segundo objetivo é resgatar as diretrizes estratégicas, analisando sua coerência com os direcionadores de negócio e visão de futuro.

#### 2 - Inter-relacionamento de objetivos estratégicos

As atividades desta etapa implicam alocar os objetivos estratégicos nas quatro dimensões do sistema, correlacionando-as entre si. Nesse processo poderão ou não surgir lacunas no inter-relacionamento, que deverão ser eliminadas ou preenchidas a partir de novas discussões e análises do planejamento estratégico da organização.

#### 3 - Escolha e elaboração dos indicadores

O objetivo essencial da seleção de indicadores específicos para o sistema de avaliação é a identificação dos indicadores que melhor comuniquem o significado da estratégia.

#### 4 - Elaboração do plano de implementação

Uma vez definidos os indicadores associados aos diferentes objetivos estratégicos, definem-se metas e responsáveis, a fim de direcionar a implementação da estratégia.

Ainda conforme KAPLAN e NORTON (1997), os requisitos para definição desses indicadores tratam dos processos de um modelo da administração de serviços e busca da maximização dos resultados baseados em quatro perspectivas que refletem a visão empresarial, como segue:

#### 1- Perspectiva financeira:

O sistema de avaliação deverá começar pelos objetivos financeiros de longo prazo e relacioná-los às ações que precisam ser tomadas em relação às demais perspectivas, para que o desempenho econômico seja alcançado no longo prazo. Esse aspecto é de vital importância, pois será com base nos recursos auferidos que a empresa ferroviária poderá manter-se, operar com alta qualidade e remunerar seus colaboradores e investidores.

#### 2 - Perspectiva dos clientes:

A perspectiva dos clientes traduz a missão da empresa em objetivos específicos para segmentos focalizados que podem ser comunicados a toda a organização. Além disso, permite a clara identificação e avaliação das propostas de valor dirigidas a esses segmentos. Através de pesquisas constantes será avaliada a satisfação dos clientes, com base em requisitos que estes apresentem como usuários e clientes do sistema de transporte proposto.

#### 3 - Perspectiva do aprendizado e crescimento:

O objetivo desta perspectiva é oferecer a infra-estrutura que possibilita a consecução de objetivos ambiciosos nas outras perspectivas. A habilidade de uma empresa ferroviária inovar, melhorar e aprender relaciona-se diretamente com seu valor. Essa perspectiva apresenta objetivos voltados à capacidade dos funcionários, dos sistemas de informação e à motivação.

#### 4 - Perspectiva dos processos internos

Constitui-se na análise dos processos internos da organização, incluindo a identificação dos recursos e das capacidades necessárias para elevar o nível interno de qualidade. Contudo, cada vez mais freqüentemente, os elos entre os processos internos da companhia e os das companhias colaboradoras estão muito unidos, a ponto de exigirem que estes também sejam considerados.

O sistema de avaliação consideraria os processos internos de toda a cadeia de valor da empresa e incluiria o processo de inovação, de operações e de pós-serviço.

Considerando as condições de vida nas grandes metrópoles, constata-se uma relação direta entre a qualidade do transporte coletivo a qualidade de vida das pessoas, e indireta com a produtividade.

Os efeitos negativos que os congestionamentos urbanos têm produzido faz com que o automóvel apareça como uma forma de auferir maiores benefícios, seja pela sua flexibilidade, rapidez ou conforto. Assim sendo, um dos caminhos para as empresas de transporte coletivo reverter ou minimizar a perda de posição no mercado é prestar um serviço que aproxime à qualidade desejada pelos seus usuários e, dessa forma, atrair novos segmentos.

Nesse sentido, no planejamento das ações deve-se priorizar o que a maioria dos usuários deseja, buscando beneficiar o maior contingente de pessoas. Ao mesmo tempo, não se podem desprezar as diferentes expectativas dos diversos segmentos. Há uma tendência dos serviços cada vez mais se segmentarem, visando atender a públicos distintos. É sempre possível programar ações que satisfazem determinados grupos e tornar o transporte mais atrativo.

Estudos da História e de Geografia, conforme LANGENBUCH(1971), evidenciam a importância da circulação na organização espacial, mais especificamente na formação e desenvolvimento dos núcleos urbanos. O poder polarizador desses pontos é variável em função das características dos meios de transporte. Os trens, transportando grande número de pessoas por viagem, circulando por vias exclusivas e com itinerário rígido, têm pontos de parada bem definidos: as estações. De um modo geral, nelas se verifica uma considerável concentração de pessoas e equipamentos. A vida em torno das estações terá, assim, um componente ligado especificamente ao meio de transporte – concentração e dispersão nos embarques e desembarques - e outro ligado à própria centralidade do lugar, que gera um uso mais complexo, composto pelas diversas funções que ali podem se desenvolver: habitações, comércio, serviços e lazer. Ao redor ou nas próprias estações se verifica uma vinculação forte

e persistente entre o espaço físico e o uso que nele ocorre, devido à própria inércia dos objetos construídos. Define-se assim uma atração polar.

As estações são sempre uma referência, embora relativizada pelo contexto. A ferrovia é uma entre as várias chaves de leitura possíveis. É um sistema que se estende no espaço, tecendo com os outros fatos urbanos, uma rede cujos nós vêm a ser o que chamou-se metaforicamente de “incêndios”, focos de origem e de manutenção da vida nas cidades (JACOBS, 1973, p.30):

(...)Recorrendo à analogia pode-se imaginar um campo na escuridão e supor que em tal campo há muitos incêndios de diferentes dimensões (...) alguns se acendendo, outros se apagando pouco a pouco. Cada incêndio, grande ou pequeno projeta sua luz na escuridão circundante, formando assim, lugares. Porém esses espaços só existem na medida em que são criados pela luz dos incêndios (...) Estes metafóricos incêndios definidores do espaço estão formados (...) por áreas onde os usos diversos próprios de uma cidade e os usuários se ajudam e sustentam reciprocamente de uma maneira compacta, densa e animada (JACOBS, 1973, p.30).

As estações podem oferecer, além do serviço de transporte de uma linha de trem, uma série de outros serviços, como integração com todas as modalidades de transporte possíveis, recebendo veículos e pessoas de suas micro regiões, que fariam o transbordo para o sistema ferroviário integrado; paradas de táxis e Vans, locais de embarque e desembarque, acessos diretos ou exclusivos a estacionamentos, *shopping centers* ou centros de empregos, telefones públicos, lanchonetes, sanitários públicos, central de informações e bancas de jornais. Enfim, o espaço da estação, em especial aqueles juntos aos acessos, passa a ser a própria extensão da cidade, praça ou rua.

Ademais a estação não pode terminar nos seus limites patrimoniais ou operacionais, mas deve adentrar à cidade e seus arredores urbanos, reurbanizando o entorno. Esses devem passar a ser qualificados como espaços públicos de domínio da estação, maximizando-se as suas condições de acessibilidade.

O sistema de trens regionais, ao ser implantado, deverá fugir à lógica de gestão praticada pela maioria das operadoras de serviço de transporte, as quais não atentam à agregação de valor aos seus serviços. A própria tecnologia empregada nesse sistema o

diferenciará dos demais, no tocante ao padrão de serviço gerado. Além disso, para o seu funcionamento adequado, se exigirá uma atitude colaboradora por parte do usuário, que será assegurada se o nível de qualidade do serviço corresponder às expectativas da população usuária. Deve-se prever e atualizar a tecnologia conforme a demanda assim o exigir.

Isso remete à necessidade de se investir na constante melhoria do serviço, considerando aqueles aspectos que constituem antigas requisições do usuário, aproximando assim a qualidade percebida à esperada.

A renovação constante para evitar o envelhecimento e deterioração do sistema constituirá, entretanto, uma característica inerente a este serviço para o usuário. Equipamentos disponíveis, modernos e em boas condições de funcionamento serão um dos fatores-chaves na construção da imagem.

As diferenças entre as perspectivas dos gestores e as dos usuários podem ser explicados pelos hiatos entre:

- a expectativa do cliente e a percepção gerencial sobre ela;
- a percepção gerencial e a possibilidade de especificar o serviço segundo a qualidade esperada pelo usuário;
- a qualidade especificada no planejamento e na programação do serviço e a qualidade do serviço prestado;
- e, a qualidade do serviço prestado e a qualidade comunicada ao cliente.

Entende-se por qualidade a maneira de ser de um serviço. Isto significa dizer que um serviço de qualidade superior é aquele que apresenta características que deixam os consumidores bastante satisfeitos, e o de qualidade inferior é o que não atende suas necessidades mínimas.

Já a gestão de serviço voltada para a qualidade integra as ações orientadas para a produção e as direcionadas para as necessidades e expectativas dos consumidores. Diante

dessa colocação constata-se uma dimensão externa à qualidade constituída pela percepção do cliente sobre o serviço e uma interna, decorrente de arranjos organizacionais que envolvem a interação entre dirigentes e empregados, mediada pelos conhecimentos, crenças, valores sobre o ambiente em que estão inseridos. Isto posto, não há, portanto, possibilidade de dissociar a qualidade interna da qualidade externa.

Essa prática é algo recente dentro da administração e é apoiada por conceitos e técnicas que procuravam dar conta de uma realidade fortemente concorrencial. Gestão de processos, cada empresa pode criar a sua de acordo com a sua cultura e não ficar engessada por modelos rígidos. Mas se voltar para o mercado, procurando conhecer suas necessidades, e ficar atenta às transformações externas, é uma exigência para sua própria sobrevivência.

No entanto, em se tratando de um serviço que possibilita a realização de atividades de reprodução dos indivíduos (econômica, social, cultural, etc.), as ações não podem ter um caráter estritamente mercadológico. No caso do sistema de transporte proposto a qualidade deve ser abordada de forma mais profunda, evocando princípios de ética, direito e sua função social. Em última instância não se pode esquecer que esse conceito está ligado a uma noção mais ampla, que é o de qualidade de vida em uma metrópole cidadã.

Se antes, a gestão com foco nas necessidades e expectativas do usuário não era considerada uma prioridade ou razão de ser das empresas, fica cada vez mais patente que este é o caminho quando se atua num ambiente concorrencial.

Dentro dessa ótica, é fundamental dispor de um sistema de informações baseado na escuta dos clientes para orientar os investimentos na melhoria do serviço. A eficiência de um instrumento dessa natureza depende de sua capacidade em oferecer uma visão mais ampla da qualidade do serviço.

Nesse sentido, o uso de múltiplas abordagens de pesquisa se fará necessário, pois cada uma oferece um ângulo do problema. Exemplificando, existem abordagens que fornecem

indicações de como está o desempenho do serviço na percepção do cliente, mas não fornecem parâmetros se este é considerado aceitável ou não; entrevista em profundidade ou dinâmica de grupo proporcionam dados qualitativos e permitem identificar o que está na base das percepções, que elementos integram a imagem do serviço, bem como as razões e motivos que permeiam os juízos a respeito de sua qualidade; levantamento de expectativas em relação à qualidade, produz conhecimentos acerca dos níveis de aceitação; captação de reclamações, que trazem opiniões sobre o serviço, através de canais abertos ao público, entre outras.

A combinação de algumas abordagens tornam os resultados mais abrangentes, mas para gerarem informações que apoiem realmente decisões devem ser utilizadas periodicamente, formando um banco de dados para servir de avaliação contínua das ações implementadas.

Algumas dimensões da qualidade que poderiam servir de ponto de partida para o estabelecimento de um padrão de qualidade a ser ajustado e melhorado com o tempo são:

- quantidade de passageiros no interior dos carros do trem;
- segurança contra acidentes em estações e nos trens;
- tempo de viagem;
- frequência de partidas de trens;
- atendimento de empregados em estações e trens;
- mensagens informativas sonoras e visuais;
- prestação de serviços complementares nas estações e trens;
- preço das passagens.

Esses requisitos dos clientes seriam medidos, relacionando: objetivo, indicador, meta e plano de ação.

O mais adequado para melhorar o sistema de informações é associar dados qualitativos e dados quantitativos. Estes últimos permitem gerar tabelas de informações do serviço, que



são de fácil análise e comparabilidade entre períodos. Por outro lado, os dados quantitativos não mostram o tom, sentimentos e falas, como os qualitativos.

Para direcionar de forma eficaz as ações de melhoria do serviço, a abordagem mais indicada é a que posiciona a percepção do serviço em relação a uma zona variável de tolerância (mínima e máxima). Avaliar o desempenho do serviço isoladamente não é tão significativo quanto avaliá-lo em relação às expectativas do cliente.

No aspecto de governança corporativa propõe-se uma descentralização institucional, porém com forte integração funcional, nos modos:

- ferrovia  $x$  metrô;
- Rodovia  $x$  ferrovia;
- transporte urbano  $x$  ferrovia;
- transporte urbano  $x$  metrô;
- aerovia  $x$  ferrovia  $x$  metrô.

No que se refere ao deslocamento individual (pedestres), por veículos individuais (automóveis, motocicletas, bicicletas) e por veículos coletivos (Vans e ônibus).

A grande vantagem desse procedimento é poder determinar o que é mais urgente, o ponto de partida, o grau de esforço a ser despendido, bem como o tempo necessário para promover resultados positivos. Isso permite aos gestores estabelecerem metas mais realistas tanto em termos do que deve ser feito como também financeiros.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em quase todos os países desenvolvidos, o trem exerce um papel econômico fundamental, tanto no transporte de passageiros como de bens. Obviamente, a referência é para trens rápidos, modernos, limpos, confortáveis, com pontualidade nas saídas e nas chegadas, e preços das passagens acessíveis à maioria da população.

No Brasil, graças à pressão das empresas de automóveis e dos governos estaduais onde estão sediadas, a opção foi pelo transporte rodoviário, projeto encampado pelo governo Juscelino Kubitschek na década de 50 com vistas ao desenvolvimento da indústria automobilística no país.

O transporte ferroviário intermunicipal brasileiro terminou nos anos 70, restando pouquíssimas linhas em operação. O trem entre cidades chegou a ter um desenvolvimento muito grande de tecnologia que precisava ter para atender a demanda da época. Os ônibus melhoraram, os aviões melhoraram, os aeroportos melhoraram e os trens melhoraram muito também. A sua saída deixou um grande espaço aberto que foi ocupado por outras modalidades de transporte de passageiros, notadamente o rodoviário.

Com o impacto da eliminação do trem intermunicipal a serviço das grandes cidades, as pessoas começaram a morar mais próximas aos locais de trabalho em edifícios verticalizados. Algumas em apartamentos milionários outras em favelas. As grandes cidades

brasileiras são, hoje, muito verticalizadas. O Brasil detém o recorde mundial de concentração de população em grandes cidades. Houve o que Gilberto Freyre chamou, há cerca de 40 anos, de "inchação demográfica", isto é, uma migração do campo e de pequenas cidades para capitais, e grandes cidades sem condições de absorvê-la.

A seqüela é a industrialização a qualquer preço além da falta de investimento em infraestrutura.

O fato é que o processo de urbanização prossegue em todo o mundo. O homem é um animal associativo - esta é uma constatação óbvia - e, cada vez mais, sua tendência é migrar para as cidades.

Penso que, na realidade, o mundo tende a virar uma grande cidade ou, para usar a expressão de McLuhan, "uma aldeia global".

O custo de administrar cidades com esse tamanho ultrapassa qualquer orçamento e cria uma série de problemas como a poluição e o trânsito.

Em São Paulo, em 1992, tinha 40 km de área de congestionamento, hoje já chega a 220 km e as projeções não são muito animadoras para quem vive nessa cidade. O tempo médio de viagem dentro da cidade de São Paulo chega a 63 minutos, por viagem. O custo estimado gerado por perda de tempo, doenças respiratórias, consumo extra de combustível alcança 8 bilhões de dólares por ano no Brasil. Se existe esta perda, o que é que falta no Brasil para se ter um sistema ferroviário regional, durável e eficaz de 12 bilhões de dólares? Esse item seria o suficiente para atestar a viabilidade econômica e social. Acho que dá para se viabilizar um projeto na hora que se transforma isso em um projeto de uma Nação.

Atualmente a demanda por transporte de passageiros, associada ao alto custo da modalidade rodoviária, poluição atmosférica, congestionamentos e outras deseconomias, sugerem a implantação rápida de melhorias significativas nos vários modais, inclusive integrando-os, tendo como urgência o sistema sobre trilhos, dada a sua alta capacidade de transporte. Assim sendo, as estações do sistema proposto teriam a característica de intermodalidade, integrando-se com todos os sistemas de transporte disponíveis em seus

pontos de transbordo, gerando ganho de tempo e economia aos usuários. A integração com outras modalidades de transporte torna-se perfeitamente possível, visto que o sistema de transporte por trens devem ter suas estações nas áreas urbanas e centrais das cidades servidas.

A indústria ferroviária já consegue produzir trens de grande velocidade, que proporcionam praticidade e conforto ao usuário. O TGV bateu o novo recorde mundial sobre trilhos ao atingir a velocidade de 574,8 km/h, no km 191 da linha entre Paris e Estrasburgo, no dia 03/04/2007. Embora mais lento que o avião, o trem de grande velocidade acaba sendo mais rápido porque nas viagens aéreas é preciso chegar uma hora antes ao aeroporto e submeter-se ao *check-in* e controles cada vez mais rígidos de segurança. Além disso, os aeroportos ficam, normalmente, distantes do centro da cidade. A versatilidade e flexibilidade de instalação de carros numa composição ferroviária proporciona uma capacidade ilimitada ao atendimento da demanda de passageiros, o que outros modais de transporte não conseguem fazer. A cidade de São Paulo conta com uma planta de uma das maiores fabricantes e gerenciadoras de material metro-ferroviário do mundo: a Alston. Aqui, também, temos representadas outras fabricantes e gerenciadoras como a Bombardier e Siemens. A região a que esse trabalho refere-se é dotada de farta alimentação elétrica, que seria o modelo energético apropriado para a propulsão dos trens, notadamente por ser limpa e não poluente, o que preservaria o meio ambiente. Como estratégias energéticas, o leito ferroviário utilizado por trens elétricos pode também ser utilizado por trens a Diesel, trens híbridos ou outros que vierem a ser desenvolvidos. Esses recursos satisfazem a viabilidade técnica e de opções energéticas. O apelo tecnológico e a necessidade de produção e manutenção de equipamentos gerariam impulsos aos fabricantes para geração de insumos a esse produto, gerando ainda renda e empregos à população. Este aspecto confirma a hipótese do estímulo ao desenvolvimento das indústrias de base.

Ficam, assim, comprovadas as hipóteses que inspiraram a produção dessa Dissertação.

## RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS E POLÍTICAS

- atendimento aos importantes sub-centros metropolitanos e sua interligação à cidade de São Paulo;
- aumento do ritmo de implantação de linhas metroviárias;
- operação conjugada do trem regional de longo percurso nos atuais leitos ferroviários que atravessam a região metropolitana, propiciando a ligação aos pólos metropolitanos próximos a São Paulo: Campinas, Sorocaba, Santos e São José dos Campos;
- trem aproximador: melhoria do sistema de trens da CPTM utilizando via compartilhada nos trechos comuns à operação das linhas do metrô em nível, para atendimento às áreas periféricas internas à região;
- trem especial dos aeroportos, ligando Guarulhos, Congonhas e Campo de Marte, aeroportos e áreas atrativas de viagens de negócios;
- prover um sistema integrado, com complementaridade de funções entre os modos, incluídos os sistemas municipais;
- interligar pólos regionais e sub-centros metropolitanos;
- induzir novos vetores de ocupação urbana;
- priorizar os atendimentos a grandes demandas, como o megapolígono estudado, com sistemas de transporte de alta capacidade, sobre trilhos, privilegiando o combate à poluição atmosférica;
- intensificar o uso dos leitos ferroviários como linhas de alta capacidade de transporte;
- segregar os serviços ferroviários de carga, eliminando a passagem pela cidade das viagens externas à mesma;
- racionalizar o sistema sobre pneus, de modo a manter o atendimento com redução de frota;

- incentivar o uso de combustíveis não poluentes;
- ligar os aeroportos à rede de alta capacidade, com serviço de alto padrão;
- prover serviços especiais e facilidades de integração, de modo a atrair para o transporte público os usuários de automóveis.
- articulação inter-governamental, com sistema de gestão condominial;
- cooperação entre atores políticos e privados;
- flexibilização dos produtos de transportes, com oferta de novos serviços, de acordo com desejos dos usuários e possibilidades tecnológicas disponíveis;
- consolidação do processo de planejamento, incentivando revisões periódicas do plano, detalhamento dos projetos e um sistema de avaliação e acompanhamento da implantação;
- estudo de mecanismos regulares de financiamento do sistema.

Dessa forma a população dos municípios contemplados estaria sendo beneficiada, anteveendo-se uma megametrópole:

- a) competitiva: onde as diversidades econômicas dos municípios formam um conjunto multifuncional e eficaz. A região está inserida na nova ordem mundial;
- b) saudável: o modelo de desenvolvimento é sustentável. O bom transporte propicia elementos para o desenvolvimento integral do homem. O *stress* dá lugar a raciocínios salutares e o passageiro tem tempo para criar;
- c) equilibrada: um espaço mais harmonioso. As distâncias são vencidas em um tempo menor que os atuais. O contribuinte passa a conviver mais com a família e a participar de atividades de cultura e lazer;
- d) responsável: programas e metas são executados sem descontinuidade, mesmo com as mudanças administrativas;
- e) cidadã: todos têm a oportunidade de viver com dignidade com acesso a bens e serviços. Um habitante consciente de sua cidadania e identidade cosmopolita.

Para alcançar tais metas é mister que se organizem grupos formados por todas as organizações que atualmente cultivam a memória ferroviária e militam pelo resgate do transporte ferroviário, e de acadêmicos, empreendedores e visionários, para fazer ressurgir no país o transporte ferroviário interurbano de passageiros, desta feita moderno, eficiente e eficaz, como acontece nas maiores nações do mundo, implantando-se em vanguarda no Megapolígono abordado nessa Dissertação. Tais grupos, que poderão se juntar em forma de

associação organizada, terão como objetivo desenvolver um ambiente propício perante a opinião pública, entidades governamentais, técnicas, industriais e financeiras para a consolidação dos investimentos no transporte de passageiros sobre trilhos entre as cidades formadoras da Macrometrópole e, ao mesmo tempo, criar condições atrativas para a participação empresarial nos projetos.

Suas ações estarão voltadas para:

- Criar a cultura do transporte ferroviário intermunicipal;
- Levar informação aos diversos segmentos da sociedade;
- Participar e organizar eventos e seminários sobre o assunto;
- Identificar, propor e mapear oportunidades de negócios;
- Apresentar ao poder público os pleitos da iniciativa privada para efetivar a participação das companhias.

Reduzir as concentrações atmosféricas dos gases é uma tarefa que exige um esforço concentrado da sociedade organizada, dos governos, empresas e indivíduos, no sentido de buscar soluções para o aumento da eficiência energética, utilização de tecnologias limpas, transporte rápido, econômico e seguro e mudanças de postura perante o desperdício e descaso com a geração atual e as futuras.

Temos esse desafio pela frente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**A Consumer's Guide to Retail Carbon Offset Providers.** Portland: Clean Air-Cool Planet, 2006.

**Anuário Estatístico da RFFSA.** Rio de Janeiro, 1962.

**Anuário Estatístico da FEPASA.** São Paulo, 1976.

AZEVEDO, Fernando de - **Um trem corre para o Oeste. (Estudo sobre a Noroeste e seu papel no sistema de viação Nacional).** São Paulo: Martins, 1950.

BURKART, A. and MEDLIK, S. **The Management of Tourism.** Oxford: Heinemann, 1975.

CANO, Wilson - **Raízes da Concentração Industrial em São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1990.

COLENCI JR. A. Um trem passou por Botucatu. **Jornal Diário da Serra.** A2. Botucatu, 20 maio de 2007.

COLLIER, A. **Principles of Tourism.** Auckland: Longman Paul, 1994.

COSTA, Emília Viotti da - **Da Monarquia a República. Momentos decisivos.** São Paulo: Unesp, 2007.

DENCKER, Ada de Freitas Maneti. **“Métodos e Técnicas de Pesquisa em Turismo”.** São Paulo: Futura, 2001.

**Enciclopédia Delta Universal.** Editora Delta S/A. Rio de Janeiro. RJ. 1982

**FEPASA 20 ANOS - Revista Comemorativa do 20º aniversário da FEPASA.** São Paulo, Editora Três: 1991.

FERRAZ, Antônio Clóvis P. **Transporte Público Urbano.** São Carlos: RiMa, 2004.



FOGLIATTI, Maria Cristina. **Avaliação de impactos ambientais**: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

FOSTER, D. **Travel and Tourism Management**. London: Macmillan, 1985.

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil** - São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1989.

GOODENOUGH, R. and PAGE, S.J. **Evaluating the environmental impact of the Channel Tunnel rail-link**. Applied Geography, 14 (1): 26-50, 1993.

GRAHAM, Richard - **Grã-Bretanha e o início da Modernização do Brasil. 1850/1914**. São Paulo: Brasiliense, 1973.

**Guia geral das estradas de ferro e empresas de transportes com elas articuladas** - Rio de Janeiro: Contadoria Geral de Transportes, 1960.

GUNN, C.A. **Tourism Planning**. New York: Taylor and Francis, 1988.

HOBSON, J.S.P. and UYSAL, M. **“Infrastructure: the silent crisis facing the future of tourism.”** Hospitality Research Journal, 17 (1): 69-98. 1980.

IANNI, Octávio - **Estado e Democracia** - São Paulo: brasiliense, 1989.

JACOB, Chafic - **Ferrovias, o caminho certo** - São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 1982.

KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. **"A estratégia em ação: Balanced Scorecard"**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KARASSAWA, Neuton S. **A qualidade da Logística no Turismo**: um estudo introdutório. São Paulo: Aleph, 2003.

KOTLER, Philip. **“Marketing para o século XXI”**. São Paulo: Futura, 1999.

LANGENBUCH, R.J. **Estruturação da Grande São Paulo**: Estudo de Geografia Urbana. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1971.

LAVERY, P. **Travel and Tourism**. Huntingdon: Elm, 1989.

LAWS, E. **Tourism Marketing: Service Quality and Management Perspectives**. Cheltenham: Stanley Thornes, 1991.

LEIPER, N. **Tourism Systems: An Interdisciplinary Perspective**. Palmerston North: Massey University, 1990.

LUNDBERG, D.E. **The Tourist Business**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1980.

**Manual da Qualidade da Gerência de Operações do Metrô de São Paulo – São Paulo**, 1985.

MATHIENSON, A. and WALL, G. **Tourism: Economic, Physical and Social Impacts**. Harlow: Longman, 1982.

MATOS, Odilon Nogueira de - **Café e ferrovias (A evolução ferroviária de São Paulo e o desenvolvimento da cultura cafeeira)**. Campinas: Pontes Editores, 1990.

McINTOCH, R.W. and GOELDNER, C.R. **Tourism: Principles, Practices and Philosophies**. Columbus Ohio: Grid, 1990.

MILL, R.C. and MORRISON, A.M. **The Tourism System: An Introductory text**. New Jersey: Prentice Hall, 1985.

MILLIET, Sérgio. **O roteiro do café e outros ensaios** - São Paulo: Hucitec, 1982.

MURPHY, P.E. **Tourism: A community Approach**. London: Rutledge, 1985.

PAGE, Stephen. **Transporte e Turismo**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

PALHARES, Guilherme Lohmann Palhares. **Transportes Turísticos**. São Paulo: Aleph, 2002.

PAMPLONA, E. O. & MONTEVECHI, J. A. B. **Apostila de Engenharia Econômica I**. UNIFEI, 2001.

PAOLILLO, André Milton; REJOWSKI, Mirian. **Transportes**. São Paulo: Aleph, 2002.

PEARCE, D.G. **Tourism Organizations**. Harlow: Longman, 1992.

PERKINS, H.C and CUSHMAN, G. **Leisure, Recreation and Tourism**. Auckland: Longman Paul, 1993.

PINTO, Adolpho Augusto - **História da Viação Pública de São Paulo**. São Paulo: Typografia e papelaria Vanorden & Cia, 1903.

REGINA, Ivan Carlos – Estudos apresentados no 13º Congresso da ANTP. **As funções da Ferrovia no Transporte de Pessoas**. Porto Alegre, 2004.

**Relatório da FEPASA**, 1972.

**Revista Ferroviária** - Publicação Mensal da Empresa Jornalística dos Transportes Ltda. Rio de Janeiro, RJ.

RONÁ, Ronaldo di. **Transportes no Turismo**. São Paulo: Manole, 2002.

RYAN, C. **Recreational Tourism: A Social Science Perspective**. London: Routledge, 1991.

SAES, Flávio Azevedo Marques de - **As ferrovias de São Paulo 1870/1940**. Hucitec, São Paulo, 1981.

SALUM JR, Brasília - **Capitalismo e Cafeicultura. Oeste Paulista: 1888/1930**. São Paulo: Livraria Duas Cidades, 1982.

SILVA, Sérgio - **Expansão Cafeeira e origens da indústria no Brasil**. - São Paulo: Alfa Omega, 1986.

TORRE, Francisco de la. **Sistemas de transportacion turistica**. São Paulo: Roca, 2002.

VALENTE, Amir Mattar. **Gerenciamento de Transporte e Frotas**. São Paulo: Pioneira, 2003.

VASCONCELLOS, Eduardo A. **O que é Trânsito**. São Paulo: Brasiliense, 1998.

\_\_\_\_\_. **Transporte Urbano nos países em desenvolvimento**. São Paulo: Annablume, 2000.

\_\_\_\_\_. **Transporte urbano, espaço e equidade**. São Paulo: Annablume, 2001.

WELLINGTON, A.M. **The Economic Theory of Railway Location**. New York: Wiley, 1877.

#### **Fontes da Internet:**

<http://www.abifer.org.br>, acessado em 15/06/2007.

<http://www.adtrem.org.br>, acessado em 18/05/2007.

<http://www.angelfire.com>, acessado em 22/07/2007.

<http://www.antp.org.br>, acessado em 12/04/2007.

<http://www.antt.gov.br>, acessado em 05/06/2007.

<http://www.artesp.sp.gov.br>, acessado em 14/09/2007.

<http://www.bndes.gov.br>, acessado em 07/08/2007.

<http://www.cetesb.sp.gov.br>, acessado em 21/10/2007.

<http://www.carbonobrasil.com/news.htm/>, acessado em 22/11/2007.

<http://www.clima.org.br>, acessado em 20/11/2007.

<http://www.conpet.gov.br>, acessado em 04/11/2007.

<http://www.cptm.sp.gov.br>, acessado em 15/03/2007.

<http://www.der.sp.gov.br>, acessado em 13/10/2007.

<http://www.eurostar-uk.co.uk/>, acessado em 16/09/2007.

<http://www.geocities.com>, acessado em 17/07/2007.

<http://www.infraero.com.br>, acessado em 15/11/2007.

<http://www.japan-guide.com/e/e2019.html>, acessado em 13/10/2007.

<http://www.jrtr.net/>, acessado em 25/06/2007.

<http://www.mct.gov.br/clima>, acessado em 20/11/2007.

<http://www.metro.sp.gov.br>, acessado em 08/09/2007.

<http://www.planejamento.sp.gov.br>, acessado em 16/06/2007.

<http://www.planetasustentavel.com.br>, acessado em 23/07/2007.

<http://www.prodesp.sp.gov.br/>, acessado em 12/06/2007.

<http://www.renfe.es/>, acessado em 16/09/2007.

<http://www.revistaferroviaria.com.br>, acessado em 15/08/2007.

<http://www.seade.gov.br>, acessado em 09/03/2007.

<http://www.socicam.com.br>, acessado em 23/10/2007.

<http://www.stm.sp.gov.br>, acessado em 12/06/2007.

<http://www.talgo.com/html/spain.htm>, acessado em 16/09/2007.

### Glossário

**Acessório de via:** denominação dada ao aparelho de mudança de via, girador, para choques e a outros pertences metálicos da via, tais como placas de apoio, talas de junção, grampos, etc.

**Aparelho de Mudança de Via (AMV):** é um conjunto de peças colocadas nas concordâncias de duas linhas para permitir a passagem dos veículos ferroviários de uma para outra. Também denominado de "chave", compõe-se das seguintes partes principais: agulhas, contra-agulha ou "encosto da agulha", aparelho de manobra, trilhos de enlace ou de ligação, "coração" ou "jacaré", calços, coxins e contra-trilhos.

**Automotriz:** veículo autopropulsionado, destinado ao transporte de passageiros, geralmente empregado para viagens a curtas distâncias, podendo, todavia, rebocar um ou mais carros.

**Barra de trilho:** é o tamanho em que os trilhos são fornecidos. Normalmente em comprimento de 12; 18 e 24 metros.

**Bifurcação:** ponto em que uma linha férrea se decompõe em duas.

**Bitola:** é a distância entre as faces internas dos boletos dos trilhos, tomada na linha normal a essas faces, 16mm abaixo do plano constituído pela superfície superior do boleto.

**Bitola mista:** via férrea com três ou mais trilhos, para permitir a passagem de veículos com bitolas diferentes.

**Bitola Standard (internacional):** aquela igual a 1,435m, oficialmente adotada pela Conferência Internacional de Berna, em 1907.

**Bloqueio:** sistema de licenciamento a intervalo de espaço em que um trem que circule no trecho fica bloqueado por sinais arvorados nas extremidades desse trecho.

**Brita:** é a denominação dada às pedras quebradas nas dimensões determinadas pelas normas técnicas.

**Carga:** tudo aquilo que se transporta de qualquer modo e por qualquer meio. A palavra carga pode ser empregada, no sentido amplo, para designar as bagagens, encomendas, mercadorias e animais, entre outros.

**Carro controle:** aquele capaz de registrar graficamente a situação do alinhamento, nivelamento e bitolamento da via.

**Cavalo de força (HP):** unidade de potência que corresponde ao trabalho realizado em um segundo, para elevar 550 libras a um pé de altura (*550 foot-pounds/second*).

**Cavalo-vapor (CV):** unidade de potência que corresponde ao trabalho realizado em um segundo, para elevar 75 kilogramas a um metro de altura.

**Centro de controle operacional (CCO):** órgão que centraliza e controla as atividades técnicas da Operação. Composto pelo Posto de Controle Central de Auxiliares (PCC-A), Posto de Controle Central de Tráfego (PCC-T), Posto de Controle Central de Energia (PCC-E) e Posto de Controle Central Geral (PCC-G).

**Chave:** é outra denominação dada aos Aparelhos de Mudança de Via (AMV).

**Comboio:** trem, série de carros e vagões rebocados por locomotiva.

**Composição:** o conjunto de carros e/ou vagões de um trem, formado segundo critérios de capacidade, tonelagem, tipos de mercadorias, etc.

**Container:** tipo de embalagem especialmente construída para o transporte de mercadorias em vagões de estrada de ferro, navios e caminhões. Consiste em uma caixa com tamanho e formato convenientes para o melhor aproveitamento do veículo transportador e facilidade de movimentação (carga, descarga, baldeação, etc.).

**Contratrilho:** pedaço de trilho curvo nas extremidades, colocado paralelamente ao trilho da linha, para impedir a roda de descarrilar (nas passagens de nível, pontes, cruzamentos) ou ainda evitar que o friso da roda se choque com a ponta do jacaré ou da agulha (nas chaves). Trilhos de comprimento adequado, colocados junto aos trilhos externos e de um lado e outro do coração do AMV, tendo por finalidade "puxar" o rodeiro para fora, evitando que os frisos das rodas se choquem contra a ponta do coração. Trilho ou outro perfil metálico, assentado na parte interna da linha, destinado a guiar a roda e, ainda a protegê-la de impactos nas passagens de nível.

**Cruzamento:** interseção de uma via férrea com outra; peça usinada com trilho e contra-trilho, ou peça maciça com caminho de friso, que permite à roda seguir em uma das vias atravessando a outra.

**Dormente:** peça de madeira, concreto, concreto protendido ou ferro, onde os trilhos são apoiados e fixados e que transmitem ao lastro parte dos esforços e vibrações produzidos pelos trens.

**Dormente de aço:** aquele fabricado de aço laminado e prensado, de acordo com dimensões e perfil pré-estabelecidos.

**Dormente de concreto:** feitos em concreto armado, podem ser de concreto protendido, bi-bloco (concreto e aço) e polibloco.

**Dormente de madeira:** feitos de madeira, atendem a especificações em que são fixadas as qualidades da madeira, dimensões, tolerância, etc.

**Inspetores:** empregados que percorrem diariamente a linha para verificação do seu estado, fazendo pequenos reparos, tendo em vista a segurança do tráfego. Essa incumbência geralmente é dada ao pessoal das Turmas de Conserva, também conhecidas como rondas.

**Lastro de pedra:** aquele constituído de pedras britadas ou quebradas, ou de seixos rolados.

**Locomotiva:** um veículo impulsionado por qualquer tipo de energia, ou uma combinação de tais veículos, operados por um único dispositivo de controle, utilizado para tração de trens no trecho e em manobras de pátios.

**Pátio:** grande área de terreno, mais ou menos nivelada. Áreas externas em torno das estações, oficinas, depósitos etc., onde se colocam desvios. Área de esplanada em que um conjunto de vias é preparado para formação de trens, manobras e estacionamento de veículos ferroviários e outros fins.

**Superestrutura:** abrange o conjunto: via permanente, estações, edifícios, oficinas, linhas de manobra, depósitos de carros e locomotivas, reservatórios de líquidos e combustíveis, etc.

**Trem:** qualquer veículo automotriz ferroviário, uma locomotiva ou várias locomotivas acopladas, com ou sem vagões e ou carros de passageiros, em condições normais de circulação e com indicação de "trem completo".

**Turma de Via Permanente:** equipe de homens a qual cabe manter e reparar a via permanente em determinado setor da estrada.

**Turma volante:** turma especial móvel, em geral numerosa e mecanizada, que efetua serviços de conservação extraordinária.

**Vagão:** é o veículo destinado ao transporte de cargas. Os veículos para o transporte de passageiros são mais comumente chamados de "carros", incluindo-se os "dormitórios", "restaurantes" etc. Os vagões de mercadorias podem ser fechados ou abertos. Os abertos podem ser dos tipos: pranchas, gôndolas com fueiros ou de bordas, plataformas, etc. As estradas possuem vagões de tipos especiais para certas mercadorias: tanques, frigoríficos, vagões rebaixados, vagões para minérios e carros-box para condução de animais de raça, etc. Na parte externa, os vagões trazem inscrita a lotação respectiva (peso útil), bem como o seu peso normal (tara).

**Vagões coletores:** vagões que trafegam em determinados trechos para coletar as pequenas expedições de mercadorias e animais, despachadas em estações de pouco movimento.

## Apêndice A

		2006
São Paulo	Transporte - Frota Total de Veículos	5.037.418
	Transporte - Número de Habitantes por Total de Veículos	2,14
	Transporte - Frota de Automóveis	3.791.607
	Transporte - Número de Habitantes por Automóvel	2,85
	Transporte - Frota de Ônibus	35.382
	Transporte - Frota de Caminhões	139.134
	Transporte - Frota de Reboques	59.542
	Transporte - Frota de Motocicletas e Assemelhados	488.715
	Transporte - Frota de Microônibus e Camionetas	520.178
	Transporte - Frota de Veículos de Outro Tipo	2.860
Santos	Transporte - Frota Total de Veículos	191.798
	Transporte - Número de Habitantes por Total de Veículos	2,22
	Transporte - Frota de Automóveis	118.055
	Transporte - Número de Habitantes por Automóvel	3,61
	Transporte - Frota de Ônibus	604
	Transporte - Frota de Caminhões	6.658
	Transporte - Frota de Reboques	7.180
	Transporte - Frota de Motocicletas e Assemelhados	44.744
	Transporte - Frota de Microônibus e Camionetas	13.780
	Transporte - Frota de Veículos de Outro Tipo	777
São José dos Campos	Transporte - Frota Total de Veículos	228.100
	Transporte - Número de Habitantes por Total de Veículos	2,64
	Transporte - Frota de Automóveis	166.156
	Transporte - Número de Habitantes por Automóvel	3,63
	Transporte - Frota de Ônibus	1.023
	Transporte - Frota de Caminhões	5.605
	Transporte - Frota de Reboques	3.160
	Transporte - Frota de Motocicletas e Assemelhados	30.199
	Transporte - Frota de Microônibus e Camionetas	21.820
	Transporte - Frota de Veículos de Outro Tipo	137
Sorocaba	Transporte - Frota Total de Veículos	232.155
	Transporte - Número de Habitantes por Total de Veículos	2,47
	Transporte - Frota de Automóveis	158.925
	Transporte - Número de Habitantes por Automóvel	3,60
	Transporte - Frota de Ônibus	1.034
	Transporte - Frota de Caminhões	6.644
	Transporte - Frota de Reboques	2.750
	Transporte - Frota de Motocicletas e Assemelhados	41.644
	Transporte - Frota de Microônibus e Camionetas	20.946



		<b>2006</b>
	<b>Transporte - Frota de Veículos de Outro Tipo</b>	212
<b>Campinas</b>		
	<b>Transporte - Frota Total de Veículos</b>	523.221
	<b>Transporte - Número de Habitantes por Total de Veículos</b>	1,99
	<b>Transporte - Frota de Automóveis</b>	382.303
	<b>Transporte - Número de Habitantes por Automóvel</b>	2,72
	<b>Transporte - Frota de Ônibus</b>	3.698
	<b>Transporte - Frota de Caminhões</b>	15.090
	<b>Transporte - Frota de Reboques</b>	6.975
	<b>Transporte - Frota de Motocicletas e Assemelhados</b>	64.568
	<b>Transporte - Frota de Microônibus e Camionetas</b>	50.433
	<b>Transporte - Frota de Veículos de Outro Tipo</b>	154

Fonte: Fundação SEADE - <http://www.seade.gov.br> - Copyright ©2004

## Apêndice B

Resumo das proposições do Pitu* 2020								
Infra-estrutura	Intervenção	Característica	Investimento Total (R\$ milhões)	Investimentos				
				anos meta (R\$ milhões)				
				2006	2010	2015	2020	
Trilhos	Rede metroviária	Implantação de linhas metroviárias	284 km em metrô	21.820	5.915	4.140	5.748	6.017
		(metrô, metrô em nível e metrô leve)						
	Trem especial dos aeroportos	Ligação dos aeroportos de Congonhas, Guarulhos e Campo de Marte	44 km em trem especial	880		320	560	
	Trem aproximador	Modernização das linhas: melhoria do material rodante, via permanente, rede aérea e sistema de sinalização	88 km de melhorias	440	264	176		
	Trem regional	Ligação da metrópole aos pólos de Campinas, Sorocaba e São José dos Campos	177 km em trem reformulado	874	524	350		

Fonte: Secretaria dos Transportes Metropolitanos (2000)

\* Plano Integrado de Transportes Urbanos

## APENDICE C

### 18/04/07 - Financiamentos

#### [Japan Greenhouse Gas Reduction Fund](#)

Primeiro fundo de carbono do Japão, estabelecido em 2004 por mais de 33 entidades, destinado ao desenvolvimento de projetos de redução das emissões de gases do efeito estufa e a compra CERs e ERUs para o primeiro período de compromisso do Protocolo de Kyoto. Direcionada a compra de créditos derivados de projetos de eficiência energética, energia renovável, troca de combustível, gerenciamento de resíduos, indústrias químicas, gases fugitivos, etc. Oferece apoio financeiro para as fases de desenvolvimento de projetos, como elaboração do PDD, validação, etc.

#### [Biocarbon Fund](#)

O fundo é uma parceria público/privada que fornece financiamentos para a redução das emissões de gases do efeito estufa, criado com o objetivo de abrir o mercado de carbono para atividades florestais e agrícolas.

Associar benefícios sociais e econômicos com uso do solo, mudança de uso do solo, e florestamento (LULUCF) em muitas comunidades rurais ao redor do mundo, o fundo pretende agregar benefícios climáticos globais, e créditos de redução das emissões aos seus participantes.

#### [Prototype Carbon Fund](#)

Parceria entre 17 companhias e seis governos, gerenciado pelo Banco Mundial, operacional desde abril de 2002. Como primeiro fundo de carbono, sua missão é ser pioneiro no mercado de redução das emissões de gases do efeito estufa, enquanto promove o desenvolvimento sustentável. O fundo possui um capital de \$180 milhões.

#### [The Netherlands CDM Facility](#)

O Banco Mundial anunciou, em maio de 2002, um acordo com os Países Baixos para o estabelecimento de recursos para adquirir créditos de emissões reduzidas. A iniciativa, que possui capital de \$264.7 milhões, apóia projetos em países em desenvolvimento que gerem potenciais créditos sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), estabelecido pelo Protocolo de Kyoto.

#### [Danish Carbon Fund](#)

Estabelecido em janeiro de 2005. O fundo considera projetos de MDL e JI. Tem preferência para projetos em áreas como: energia eólica, co-geração, hidrelétrica, biomassa e aterros sanitários.

#### [Banco Interamericano de Desenvolvimento \(BID\)](#)

Possui envolvimento indireto com o mercado de carbono, financiando projetos.

#### [MGM International](#)

Empresa que trabalha com o financiamento, desenvolvimento e comercialização de projetos créditos de carbono.

#### [Econergy](#)

Empresa de energias limpas. Trabalha com financiamento, desenvolvimento e negociação de projetos para geração e venda de créditos de carbono.

#### [Banco Real/ABN AMRO](#)

Possui linhas de financiamento sócio ambientais e para projetos de créditos de carbono. Presta assessoria no desenvolvimento do projeto.

#### [Austrian JI/CDM Programme](#)

Organizado pelo Ministério de Agricultura e Florestamento, Meio Ambiente e Gerenciamento Hídrico da Austria. Adquire créditos de emissões reduzidas provenientes dos mecanismos de flexibilização do Protocolo de Kyoto, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e Implementação Conjunta (JI - Joint Implementation). Financia alguns serviços em particular, como estudos de linha de base, PDD e outros necessários para o desenvolvimento de tais projetos. A quarta chamada para projetos está aberta desde 5 de abril de 2007. Não se interessa por projetos de sumidouros de carbono (carbon sinks, reflorestamento e florestamento).

#### [Climate Change Capital](#)

Seu grupo de carbon finance desenvolve e gerencia fundos que investem em companhias e projetos envolvidos na redução das emissões de gases do efeito estufa. Sua experiência inclui desde grande bancos de investimentos até pequenas empresas. Com dois fundos e gerenciando mais de €750 milhões, investe em projeto de reduções em mercados emergentes.

#### [Climate Trust](#)

Organização sem fins lucrativos que oferece reduções de emissões de gases do efeito estufa provenientes de projetos de alta qualidade. Um dos objetivos do fundo é identificar e financiar projetos de qualidade, anunciando periodicamente solicitações de projetos.

#### [FINEP](#)

O Fundo de Financiamentos de Estudos de Projetos e Programas, uma empresa pública vinculada ao MCT, tem como objetivo promover e financiar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica em instituições públicas e privadas.

#### [FAPESC](#)

A Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina tem como objetivo o fomento à pesquisa, promovendo o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado de Santa Catarina.

Fonte: CarbonoBrasil

## ANEXO A

# Trens Regionais de Média Densidade

O projeto dos **Trens Regionais de Média Densidade**, patrocinado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e com a gestão do Ministério dos Transportes, consiste em reativar para o transporte ferroviário intermunicipal alguns ramais de curta e média distância, hoje desativados ou subutilizados pelas concessionárias de cargas.

Com foco somente nas linhas já existentes, não prevê correções de traçado, obras de arte ou mudanças de bitolas, apenas a aquisição ou reforma de trens de passageiros e renovação e modernização da via, com substituição de dormentes e trilhos para garantir segurança à circulação dos trens.

## História do projeto

A idéia do projeto começou a ganhar contorno quando, em 1997, o BNDES contratou a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para fazer o estudo de viabilidade técnica e econômica.

Os primeiros passos concentraram-se na verificação da malha ferroviária de carga existente e identificação do que poderia ser aproveitado para o transporte de passageiros.

Para a seleção foram definidos trechos de até 200 km de extensão, servindo a pelo menos uma cidade com mais de 100 mil habitantes e que ainda conservassem a linha férrea. O resultado inicial identificou 64 trechos no Brasil inteiro, abrangendo todas as regiões do país. Os projetos avançaram mais a partir da articulação definitiva com os Ministérios dos Transportes e das Cidades.

Após novas reavaliações, o número de trechos passou para 30 considerando as pesquisas de demanda e o interesse demonstrado pelos estados e municípios para a implantação dos trens regionais.

A etapa seguinte será definir a escolha de pelo menos 15 trechos para dar partida ao programa. A realização desses projetos seria um atrativo para as indústrias brasileiras investirem na fabricação de trens leves movidos a diesel em território nacional.

Em 6 de julho de 2006 foi assinado um acordo de cooperação técnica entre Ministério dos Transportes, Ministério das Cidades, o BNDES, a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (Abifer) e Sindicato Interestadual da Indústria de Materiais e Equipamentos Ferroviários e Rodoviários (Simefre).

### São as seguintes atribuições dos signatários do acordo:

- ✓ **Ministério dos Transportes** – poder concedente e gestor do processo seleciona trechos e negocia compartilhamento de vias com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT);
- ✓ **BNDES** – apóia e viabiliza os projetos, além de colaborar com o Ministério dos Transportes no processo de concessão;
- ✓ **Ministério das Cidades** – financia estudos de impacto e revitalização urbana e projetos de integração com os sistemas de transporte locais;
- ✓ **CBTU** – define características básicas do equipamento;
- ✓ **Simefre e Abifer** – mobilizam e articulam seus associados no projeto e construção dos equipamentos propostos.

A exploração das linhas deve ficar a cargo do setor privado, remunerado pela tarifa de transporte. Os trens serão inspirados no modelo regional europeu, geralmente com dois carros por composição, adaptados às condições brasileiras e terão que atender a cinco parâmetros básicos: segurança, beleza, velocidade, conforto e preço econômico.



### Características Operacionais Básicas

- ▶ Trem movido a diesel ou biodiesel, leve e articulado, mais pesado que um VLT
- ▶ Equipamento na escala da cidade, não invasivo, com reduzida interferência urbana e baixo investimento em segregação
- ▶ Composição de duas ou três unidades de porte médio com motores de 350, 360 ou 400 HP, turbo-alimentados

### A relação dos 30 trechos pré-selecionados é a seguinte:

ESTADO	TRECHOS PRÉ-SELECIONADOS	EXTENSÃO EM KM
MA/PI	Codó > Caxias > Timon > Teresina	163
CE	Fortaleza > Caucaia > Itapipoca > Sobral	235
RN	Natal (CBTU) > Parnamirim > Natal > Ceará Mirim	53,5
PB	Cabedelo > João Pessoa > Bayeux > Santa Rita > Campina Grande	151
PE	Recife > Moreno > Vitória de Santo Antão > Gravatá > Bezerros > Caruaru	139
AL	Maceió (CBTU) > Lourenço de Albuquerque	32
SE	São Cristóvão > Aracaju > Nossa Senhora do Socorro > Laranjeiras	40
BA	Conceição da Feira > Santo Amaro > Candeias > Salvador > Camaçari > Alagoinhas	231
ES	Vitória > Viana > Cachoeiro de Itapemirim	158
MG	Betim > Contagem > Belo Horizonte > Santa Luzia > Vespasiano > Pedro Leopoldo > Sete Lagoas	136
MG	Ouro Preto > Mariana > Ponte Nova > Viçosa	158
MG	Bocaiúva > Montes Claros > Capitão Enéas > Janaúba	217
MG	Belo Horizonte > Sabará > Nova Lima > Ouro Preto / Cons. Lafaiete	149
RJ	Santa Cruz > Itaguaí > Mangaratiba	49
RJ	Barra do Piraí > Volta Redonda > Barra Mansa > Resende > Itatiaia	86
RJ	Campos > Macaé	94
RJ	Niterói > Itaboraí (CENTRAL-RJ / CBTU) (ainda não definida a quilometragem)	
SP	São Paulo > Osasco > São Roque > Sorocaba > Tatuí > Itapetininga	199
SP	Campinas > Sumaré > Americana > Limeira > Rio Claro > São Carlos > Araraquara	192
SP	Santos > São Vicente > Praia Grande > Itanhaém > Peruíbe > Registro > Jacupiranga	215
SP/MG	Campinas > Paulínia > Moji Mirim > Moji Guaçu > São João da Boa Vista > Poços de Caldas (MG)	201
SP/MG	Cruzeiro (SP) > Três Corações (MG) > Varginha	204
DF/GO	Brasília > Valparaíso de Goiás > Luzlândia	60
MS	Campo Grande > Terenos > Aquidauana > Miranda	229
PR	Maringá > Sarandi > Apucarana > Arapongas > Rolândia > Cambé > Londrina	122
SC	Itajaí > Blumenau > Rio do Sul	146
SC	Joinville > Jaraguá do Sul > Mafra	180
RS	Cachoeira do Sul > Santa Maria	114
RS	Caxias do Sul > Farroupilha > Bento Gonçalves	65
RS	Pelotas > Rio Grande	52



— Faixa existente  
 - - - Trecho a ser construído

## Trem Expresso Bandeirantes

O Trem Expresso Bandeirantes é um projeto de ligação ferroviária de 92,3 km entre as cidades de Campinas e São Paulo, com parada no município de Jundiaí. Estima-se um tempo de viagem de 50 minutos com velocidade máxima de 160 km/h, velocidade comercial de 110 Km/h e intervalo entre trens de 10 minutos em horário de pico. A tarifa inicialmente prevista é de R\$ 12,60 (cerca de US\$ 5,72) para uma taxa de ocupação de 81% ao dia. Em fases futuras, será possível levar o trem até o Aeroporto de Viracopos, em Campinas.

O traçado segue basicamente a faixa ferroviária existente, mas em via específica. Parte da cidade de São Paulo, da estação Barra Funda, acompanhando a faixa atual da CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. Continua em uma variante que será criada do município de Caieiras até Várzea Paulista. De Jundiaí até o centro de Campinas acompanha a faixa de concessão da Ferrovia Bandeirantes (Ferrobán). A variante vai diminuir em 9,2 km o trajeto atual, ficando em 92,3 km.

Em setembro de 2006 o Conselho Gestor das Parcerias Público-Privadas do Estado de São Paulo concedeu a aprovação ao projeto, o que abre, dessa forma, a possibilidade de participação do setor privado na sua realização bem como garante a inclusão do empreendimento na modalidade das PPP. De acordo com estimativas, o projeto vai exigir investimentos da ordem de R\$ 2,7 bilhões entre 2007 e 2010.

### Investimentos > 2007 / 2010

Descrição	R\$ x 10 <sup>6</sup>	US\$ x 10 <sup>6</sup>
Desapropriações	99.6	45.3
Construção de Via, Estações e Obras de Arte	1.503.7	683.5
Sinalização e telecomunicações	238.9	108.6
Interferências e obras Complementares	47.5	21.6
Projetos	114.4	52
<b>Subtotal *</b>	<b>2.004.1</b>	<b>911</b>
Material rodante (inicial)	699.6	318
<b>Total</b>	<b>2.703.7</b>	<b>1.229</b>

Na conversão para reais foi considerada uma taxa de câmbio de R\$ 2,20.

\* Devem ficar a cargo do Estado as desapropriações, construção de via, estações, obras de arte, sinalização, telecomunicações, interferência, obras complementares e projetos.

Embora o trecho da variante passe fora da Área de Proteção Ambiental (APA) de Jundiaí estão previstos painéis acústicos, drenagem, plantio compensatório e intervenções urbanas para diminuir ainda mais o impacto. Segundo o estudo desenvolvido pela empresa espanhola Ineco (Ingeniería y Economía del Transporte S.A.), em parceria com a brasileira Setepa Tecnometal Engenharia os custos com o meio ambiente serão de R\$ 3,7 milhões. Tais quantias são apenas estimativas, já que o projeto final elaborado pelos investidores terá que ser submetido a estudos específicos para obter os licenciamentos necessários da Secretaria do Meio Ambiente.

A análise de viabilidade do trem calcula que no primeiro ano de funcionamento, em 2010, a demanda nos dias úteis seja de 55 mil passageiros e 89 mil em 2040. De acordo com o estudo, em 2004, entre São Paulo-Campinas, circularam 106 mil pessoas, sendo que 89 mil utilizaram carro, 10 mil ônibus regular e 7 mil ônibus fretado. O levantamento ainda aponta que sem o trem, em dez anos o sistema por estradas que liga as duas cidades estará totalmente saturado e haverá a necessidade de altos investimentos em infra-estrutura rodoviária para atender ao crescimento da demanda, previsto em 8% ao ano entre 2010 e 2040.



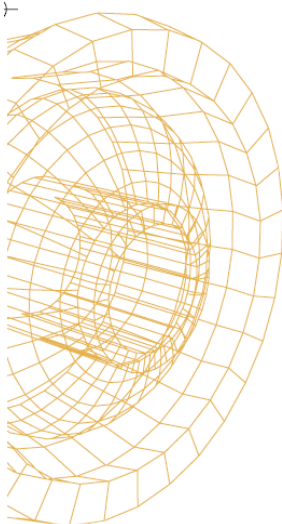
## Proposta e Licitação

O governo de São Paulo vai iniciar o processo de licitação dentro das regras das Parcerias Público-Privadas (PPP). Aprovada na Lei Federal 11.079/04, a PPP é um contrato administrativo de concessão que possibilita a realização de investimentos em projetos de interesse público e vincula a remuneração do parceiro privado às metas de desempenho acordadas no edital de licitação.

Para sua viabilização, a Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (STM), que já obteve o enquadramento do projeto nas prioridades do Conselho Gestor de PPP, primeiro convida as empresas a apresentarem Manifestação de Interesse. Coloca à disposição dos interessados os estudos técnicos, econômicos e um projeto de referência que informará os requisitos considerados essenciais, incluindo as diretrizes técnicas e operacionais. A partir de então as empresas têm 150 dias para apresentar a Manifestação de Interesse que deverá incluir:

- ✓ O projeto de engenharia (traçado em planta e perfil, projeto arquitetônico, método construtivo, remanejamento de interferências, especificações de material rodante e sistemas);
- ✓ Plano operacional;
- ✓ Estudos ambientais;
- ✓ Modelagem financeira, plano de negócios e pareceres jurídicos.

A STM e o Conselho Gestor têm mais 90 dias para escolha da melhor proposta, que, por sua vez, poderá ser aproveitada no todo ou em parte. O passo seguinte é o da publicação do edital. Caso a empresa que apresentou a proposta vencedora na Manifestação de Interesse ganhe a licitação, o custo de elaboração do projeto, estimado em R\$ 2 milhões, estará embutido no custo financeiro da implantação. Porém se outra companhia vencer a licitação, deverá pagar ao autor do projeto o recurso gasto. Os demais participantes não recebem o reembolso.



### Características Operacionais

- ▶ Velocidade máxima -----> **160 km/h**
- ▶ Velocidade comercial -----> **110 km/h**
- ▶ Capacidade -----> **564 lugares sentados**
- ▶ Intervalo -----> **10 minutos entre trens**
- ▶ Taxa de ocupação -----> **81% durante o dia**
- ▶ Tarifa -----> **R\$ 12,60 – (US\$ 5,72)**
- ▶ Tempo para o percurso -----> **50 minutos**
- ▶ Trajeto -----> **92,3 km**

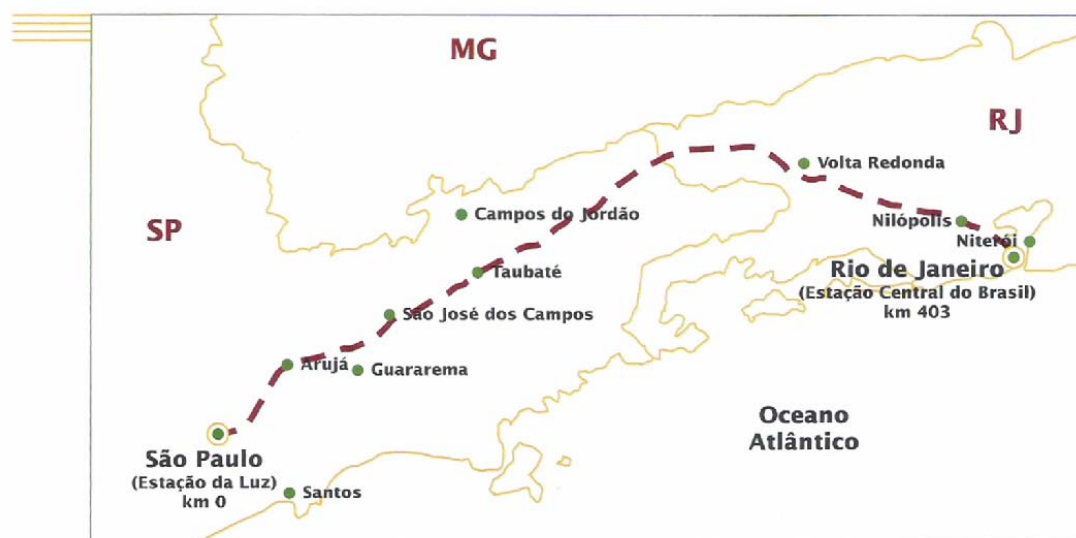
### Método Construtivo

- ▶ Elevados/Pontes -----> **13,5 km**
- ▶ Túnel -----> **2,5 km**
- ▶ Superfície -----> **76,3 km**
- ▶ Total -----> **92,3 km**

### Demanda de passageiros nos dias úteis

- ▶ 55 mil -----> **2010**
- ▶ 89 mil -----> **2040**

## ANEXO C



## Trem de alta velocidade Rio-São Paulo

O **Trem de Alta Velocidade Rio-São Paulo** faz parte do projeto de uma nova ligação ferroviária de 403 km entre Rio de Janeiro e São Paulo, estados que juntos participam com mais de 44% do PIB brasileiro e onde estão instaladas mais de 50% das indústrias do país.

Segundo estudo de demanda desenvolvido pela Italtplan, empresa italiana de engenharia responsável pelo projeto, estima-se um tempo de viagem de 85 minutos, sem paradas, com velocidade comercial de 285 km/h, intervalos de 15 minutos e tarifa inicialmente calculada de R\$ 85,80 (US\$ 39)

O trem sairia da Estação Central do Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, e chegaria à Estação da Luz, no município de São Paulo. O projeto admite interconexão com o Expresso Aeroporto. Está previsto o uso exclusivo de quatro plataformas na Estação Central do Brasil e a construção de uma nova estação subterrânea na Luz, ao lado da atual.

O percurso adota rigorosos padrões de preservação ambiental e atende aos requisitos prévios ditados pelo Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

De acordo com estimativas da Italtplan, o investimento total é de U\$ 9 bilhões, sendo US\$ 8,5 bilhões em infra-estrutura e material rodante e US\$ 0,5 bilhão em contingências, como custo do projeto, seguro e gastos extraordinários.

Das possíveis fontes de financiamento das obras destacam-se o BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento; Banco Europeu de Investimentos; BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; bancos internacionais e brasileiros; agências de crédito de exportação, fundos de investimentos e fundos de pensão. Não está prevista a utilização de recursos orçamentários da União ou dos Estados.

A ligação ferroviária entre o Rio de Janeiro e São Paulo por meio de trem de alta velocidade foi incluída, no dia 9 de maio, no Plano Nacional de Viação por meio da lei federal número 11.297. A medida permite que o governo tome ações futuras para a implantação desse serviço.

Investimentos		
Descrição	R\$ x 10 <sup>6</sup>	US\$ x 10 <sup>6</sup>
Desapropriações	660	300
Via Permanente	15.037	6.835
Material Rodante	1.263	574
Estações	880	400
Sistemas	461	210
Equipamentos de manutenção	440	200
<b>Subtotal</b>	<b>18.741</b>	<b>8.519</b>
Custo do projeto	932	424
Seguro e custos extraordinários	187	85
<b>Total</b>	<b>19.860</b>	<b>9.028</b>

Na conversão para reais foi considerada uma taxa de câmbio de R\$ 2,20  
Fonte: Italplan Engineering, Environment & Transports

### Características Financeiras

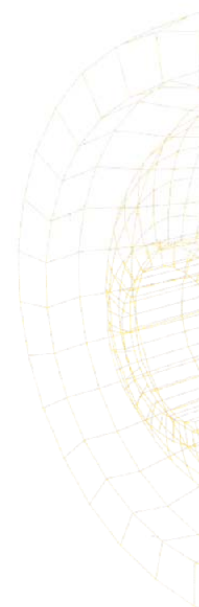
- ▶ Custo médio de capital ..... > **15% ano**
- ▶ Relação Debt/Equity ..... > **88/12**
- ▶ Juros de financiamento ..... > **7% ao ano**
- ▶ Tempo previsto para construção ..... > **7 anos**
- ▶ Amortização ..... > **16 anos, a partir do início da operação**
- ▶ Tarifa ..... > **R\$ 85,80 (US\$ 39,00)**
- ▶ Taxa Interna de Retorno (TIR) ..... > **15,4% ao ano**
- ▶ Retorno sobre o Capital (ROE) ..... > **22,5% ao ano**

### Características Operacionais

- ▶ Velocidade comercial ..... > **285 km/h**  
Sem paradas intermediárias
- ▶ Tempo para viagem ..... > **85 minutos**
- ▶ Trajeto ..... > **403 km**  
Estado do Rio de Janeiro ..... > **116 km**  
Estado de São Paulo ..... > **287 km**
- ▶ Possíveis interconexões ..... > **Trem do Aeroporto/SP**
- ▶ Intervalo ..... > **15 minutos entre trens**
- ▶ Capacidade ..... > **855 passageiros por trem**
- ▶ Número de trens ao dia (2013) ..... > **110**
- ▶ Demanda potencial de 32 milhões de passageiros/ano – 2013  
Equivalente a 89.300 passageiros/dia

### Características Técnicas

- ▶ Raio mínimo de curva – percurso urbano ..... > **5 mil metros**
- ▶ Raio mínimo de curva – percurso extra-urbano ..... > **25 mil metros**
- ▶ Raio mínimo de curva vertical ..... > **35 mil metros**
- ▶ Viadutos/Pontes ..... > **105 km**
- ▶ Túneis ..... > **132 km**
- ▶ Superfície ..... > **166 km**
- ▶ 8 subestações elétricas na linha
- ▶ 3 subestações na rede geral
- ▶ Eletroduto (132 kV)



## ANEXO D

Modelo de coleta de dados para análise entre fatores de transporte e produtividade.

### COLETA DE DADOS

Tendo-se em vista as informações requeridas pela técnica acima citada, a coleta de dados deverá ser dividida em duas partes:

- 1) dados sobre produtividade individual, parte dos dados pessoais, tempo no emprego, salário, assiduidade, pontualidade e outras particularidades deverão ser fornecidos pela empresa;
- 2) dados referentes ao modo de viagem geralmente usado para ir ao trabalho e seus atributos, bem como habilidade pessoal, vontade de progredir na carreira, problemas entre colegas, reconhecimento dos superiores, problemas familiares, dívidas, doenças, etc., serão obtidos através de entrevista a ser realizada nos locais de trabalho, em horários previamente definidos.

Segundo o que foi até aqui apresentado, a metodologia consistirá de:

1. Escolha dos setores econômicos (secundário e terciário)
2. Dentro do setor escolha das empresas (indústria, comércio e serviços)
3. Escolha ou sorteio dos funcionários a serem entrevistados
4. Obtenção dos seguintes dados referentes aos funcionários escolhidos, junto ao

Departamento de Pessoal

- Produtividade
  - Salário
  - Assiduidade
  - Pontualidade
  - Número de acidentes de trabalho sofrido no último ano
  - Quantidade de trabalho no regime extraordinário
  - Tempo de casa e tempo na função
  - Turno de trabalho
5. Entrevista - tipo a ser realizada com os funcionários escolhidos, com o intuito de identificar:
    - Nome ou código, para associá-lo a sua produtividade e outros dados a serem fornecidos pelo Departamento de Pessoal
    - Hora de acordar para ir ao trabalho \_\_\_\_\_
    - Hora de sair de casa \_\_\_\_\_
    - Tempo de caminhada da origem até o ponto de ônibus ou estação (rodoviária ou ferroviária) \_\_\_\_\_ Tem ladeira no trajeto?
- Dificuldades e riscos no percurso: \_\_\_\_\_

- Tempo de espera no ponto de ônibus ou na estação (rodoviária ou ferroviária) Espera sentado? \_\_\_\_\_
- 1º. modo motorizado? \_\_\_\_\_ Tempo de viagem no 1º. modo motorizado? \_\_\_\_\_ Geralmente consegue viajar sentado? \_\_\_\_\_ Caso negativo, como é a lotação? \_\_\_\_\_
- Tempo de 1.a. baldeação (se for o caso)? \_\_\_\_\_ Espera sentado? \_\_\_\_\_ É preciso andar até o ponto de baldeação? \_\_\_\_\_ Tempo de caminhada? \_\_\_\_\_
- 2º. modo motorizado (se for o caso)? \_\_\_\_\_ Tempo de viagem no 2º. modo motorizado? \_\_\_\_\_ Geralmente consegue viajar sentado? \_\_\_\_\_ Caso negativo, como é a lotação? \_\_\_\_\_
- Tempo de 2ª. baldeação (se for o caso)? \_\_\_\_\_ Espera sentado? \_\_\_\_\_ É preciso andar até o ponto de baldeação? \_\_\_\_\_ Tempo de caminhada? \_\_\_\_\_
- 3º. modo motorizado? \_\_\_\_\_ Tempo de viagem no 3º. modo motorizado \_\_\_\_\_ Geralmente consegue viajar sentado? \_\_\_\_\_ Caso negativo, como é a lotação? \_\_\_\_\_
- Tempo de caminhada do ponto de ônibus ou estação (rodoviária ou ferroviária) até o destino \_\_\_\_\_ Tem ladeira no trajeto? \_\_\_\_\_
- Distância total de viagem: \_\_\_\_\_
- Custo total de viagem: \_\_\_\_\_
- Quão agradável ou desagradável tem sido a viagem ao trabalho? A, B, C.
- Tem tido problema com algum colega? \_\_\_\_\_
- O seu trabalho tem o reconhecimento do seu chefe? \_\_\_\_\_
- Você tem mais habilidade do que a média dos colegas para realizar o trabalho? \_\_\_\_\_
- A empresa dá oportunidade de progredir? \_\_\_\_\_
- A empresa tem dado incentivo aos funcionários? \_\_\_\_\_
- Você tem algum problema familiar? \_\_\_\_\_
- Quais são os fatores que agradam a você na empresa? \_\_\_\_\_
- Quais são os fatores que desagradam a você na empresa? \_\_\_\_\_

6. Processamento de dados

7. Composição da matriz de informações; classificação das informações

8. Análise de resultados

9. Conclusões

10. Recomendações para melhoria

**O000x Oliveira, Abdias Itamar**

Transporte Ferroviário de Passageiros: Proposta de otimização no Megapolígono: Campinas, Santos, Sorocaba e São José dos Campos / Abdias Itamar de Oliveira – São Paulo, 2007.

110f. + apêndices + anexos

Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2007.

1. Ferrovia. 2. Transporte de passageiros. 3. Inovação. 4. Eficiência. 4. Qualidade. 5. Meio Ambiente. 6. Mobilidade
- I. Faculdade de Tecnologia de São Paulo. II. Título.

CDU XXX.X

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)