

TREM DA SERRA DE PETRÓPOLIS: PASSADO, PRESENTE E FUTURO

Antonio Pastori¹

RESUMO

O presente artigo é um breve resumo da Dissertação de Mestrado em Economia Empresarial, intitulada “AS PPPs COMO FERRAMENTA PARA VIABILIZAR PROJETOS DE INFRA-ESTRUTURA FERROVIÁRIA: Um estudo para reativação do trem de passageiros Rio-Petrópolis (Trem da Serra)”. O estudo objetiva contribuir para os avanços nos EVTE – Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica para modelagem de projetos de implantação de Trens Regionais, Turísticos & Culturais (TRTCs) mediante uma breve análise do projeto Trem da Serra. Essa pioneira e fantástica ferrovia teve um **passado** repleto de história e pioneirismo e o que dela ainda pouca resta revela um **presente** decadente. Porém, a possibilidade de retomada das operações revela a possibilidade de um **futuro** promissor. O projeto foi modelado de três formas: tradicional, exclusivamente privada, e através das PPPs. Os resultados desta última modelagem demonstram a viabilidade econômica e permitem concluir que essa ferramenta - as PPPs -, se bem empregada poderá contribuir para aperfeiçoamento dos estudos de reativação e/ou implantação de TRTCs em nosso País.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Antes de 1854, a ligação de Petrópolis ao Rio de Janeiro se dava em três etapas, através da utilização de três ou quatro modais:

- **Charrete - ou cavalo** - até o cais no Largo da Prainha (hoje Praça Mauá) no centro do Rio de Janeiro (30 minutos);
- Lá embarcava-se em um **barco a vapor** da Cia. de Navegação Petrópolis, indo em direção ao fundo da Baía da Guanabara, no Porto Mauá (1 hora);

¹ Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

- Do Porto até a Raiz da Serra os deslocamentos novamente eram feitos por **diligências, charretes ou cavalos** (1,5 hora), e por meio destes galgava-se a subida da Serra da Estrela (2,5 horas).

É fácil perceber que todo esse deslocamento consumia mais de meio dia de viagem. Contudo, com a evolução gradativa da ferrovia, a viagem pode ser realizada em pouco mais de 1,5 hora, um feito absolutamente fantástico para época.

O marco inicial deu-se em 30/04/1854, quando o Imperador Pedro II inaugurou a primeira ferrovia do Brasil – a E. F. Mauá. O trecho em questão era de apenas 12,5 km, ligando Guia de Pacobayba à localidade de Frágoso, próximo a Raiz da Serra. O trajeto foi percorrido em 23 minutos a uma velocidade de 37,8 km/h, um fato até então inédito. Mais tarde, em 16/12/1856, foi feito o prolongamento até Raiz da Serra. Apesar da introdução deste novo modal, a viagem completa ainda era realizada em meio dia.

Foram necessários mais 29 anos - precisamente em 19/02/1883 -, para que o primeiro trem chegasse à cidade de Petrópolis, agora através da E. F. Príncipe Grão Pará, com o Imperador mais uma vez à frente do Trem.

Em 17/10/1888 a empresa Northern Railway Company Limited assumiu o controle da Grão Pará. Porém, foi somente em 1926 que a linha ligou-se por completo ao Rio de Janeiro - agora sob a famosa denominação L. R., Leopoldina Railway -, com a inauguração da magnífica Estação Barão de Mauá. Desta feita, Petrópolis estava distante do Rio 55 km - apenas 1,5 hora de viagem -, em "*Trens Rápidos e Confortáveis*", conforme anunciava um raro cartaz da época.

Em 1957 a L. R. passou para o controle da RFFSA. Desta data até a sua erradicação em 1964 pouca coisa mudou na operação, continuando o trecho da serra sendo operado da mesma forma que em 1883. Hoje essas duas Cidades da Região Metropolitana do Rio de Janeiro estão conectadas somente por via rodoviária (BR-040), perfazendo um percurso de pouco mais de 66 quilômetros, com a duração da viagem de ônibus variando entre 60 a 120 minutos, dependendo da faixa de horário.

Somente o trecho de 6,1 quilômetros da serra foi erradicado. Os 49,4 quilômetros restantes da parte plana ainda existem e estão em utilização de forma bastante irregular, com trens de passageiros operando, a título precário, algumas poucas composições entre Vila Inhomirim e Saracuruna. Eventualmente circulam alguns trens de carga entre Saracuruna e Barão de Mauá, em direção ao Porto do Rio de Janeiro.

A proposta de reativação deste trecho ferroviário poderá promover uma série de efeitos benéficos, diretos e indiretos, para a sociedade:

- i) geração de emprego e renda;
- ii) contribuição para o aumento da mobilidade ao oferecer mais uma opção de deslocamento;
- iii) a redução do tempo de viagem no trajeto Rio-Petrópolis, além da redução dos acidentes rodoviários, redução da poluição, congestionamentos, atropelamentos etc.
- iv) resgate Histórico-Cultural de uma riquíssima memória industrial-ferroviária que envolve a Região e cobre os períodos do Império, Primeira República, Período Vargas até os dias atuais;
- v) incremento ao Turismo;
- vi) proteção e revitalização do meio ambiente local.

Destarte, o estudo para reativação contempla a modelagem do projeto consoante às formas de participação dos entes público e privado em três possibilidades distintas:

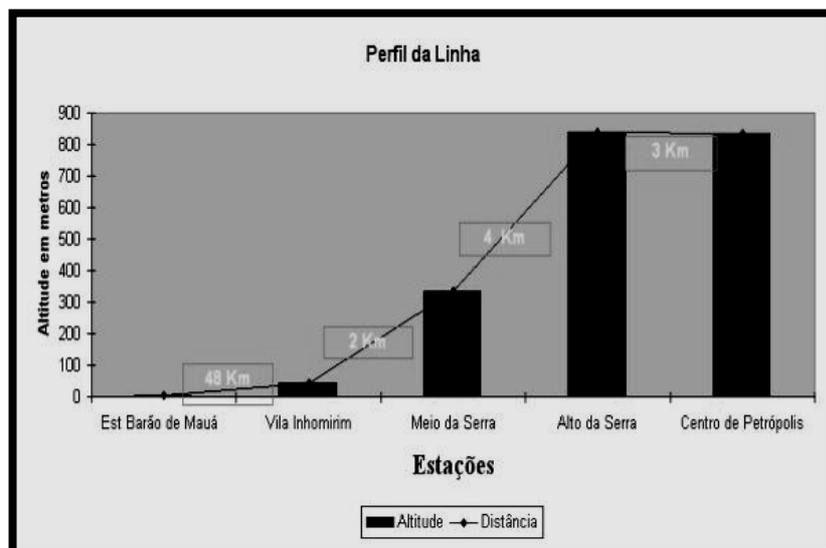
- Na primeira, o ente público assume a parcela dos investimentos que lhe compete (via permanente); o ente privado adquire o material rodante, reforma as estações e opera os trens;
- Na segunda modelagem, devido às restrições orçamentárias-fiscais, o ente público fica impedido de promover sua parcela de investimentos, que são integralmente assumidos pelo ente privado;

- A última situação é uma adaptação da segunda à Lei 11.079/04, Lei das PPPs. Devido ao maior peso dos investimentos privados, a tarifa do trem terá de ser maior que a inicialmente prevista na modelagem tradicional. A ferramenta das PPPs permite que o projeto se torne viável através da adoção de uma espécie de *subsídio* a ser pago pelo ente público ao ente privado. Essa contribuição denomina-se *contraprestação pecuniária*.

2. O PASSADO

O trecho ferroviário Rio-Petrópolis, a exemplo de dezenas de tantos outros desativados entre 1961 a 1965², foi considerado antieconômico, pois a operação no trecho de subida dos trens pela Serra da Estrela exigia considerável volume de mão de obra e um grande esforço de tração, tendo em vista o difícil plano inclinado de 13° que se apresentava na subida. A Figura 1 apresenta o perfil altimétrico do trecho em questão, com a altura das estações e distâncias entre elas:

² Em 1961 o Ministério da Viação instituiu um Grupo de Trabalho que selecionou 4.996 quilômetros de linhas cujos trilhos seriam erradicados, dando lugar às rodovias que mantivessem ligações entre as cidades e estimulando o desenvolvimento da nascente indústria automobilística brasileira. De 2000 a 2006 foram erradicados mais 4,3 mil quilômetros. No total foram erradicados mais de 9 mil quilômetros de linhas.



Fonte: Elaboração do Autor com base em Rodrigues, 2004.

Figura 1: Perfil altimétrico do trecho

O trem era formado na estação Barão de Mauá (km 0) no Centro do Rio de Janeiro, tracionado por uma possante locomotiva a vapor capaz de movimentar até dez carros de passageiros com até 50 lugares. Após a partida da composição, o trem podia realizar de três a quatro paradas regulares para embarque e desembarque de passageiros em certas estações específicas, mas era obrigada a fazer uma parada técnica ao chegar à estação Vila Inhomirim ou Raiz da Serra (km 49,4). Nessa localidade, a composição estava na cota 44 metros ao nível do mar e teria de elevar-se mais 797 metros para alcançar a cota 841 metros, (estação Alto da Serra, no km 55,5). A composição era, então, desmembrada em cinco comboios de dois carros cada um, para iniciar o processo de subida (RODRIGUES, 2004).

Para vencer esse diferencial de quase oitocentos metros da Serra da Estrela, em cada comboio de dois carros era conectada uma locomotiva Baldwin-cremalheira³, a vapor, operada por um maquinista

³ A tração a cremalheira é feita através do sistema *Riggembach*, no qual o deslocamento não se dá através da simples aderência das rodas da locomotiva aos trilhos, muito comum em trechos

e um foguista, para empurrar a composição serra acima (Figura 2). Também era imprescindível a permanência de um operador do sistema de frenagem manual (guarda-freios) no extremo de cada comboio, por questões de segurança. Assim, eram necessárias cinco equipes, com três profissionais em cada uma, totalizando quinze trabalhadores apenas para promover o processo de subida - ou de descida - fora o pessoal de terra (equipes da estação, sinaleiros, agentes, etc.).



Fonte: Coleção particular do autor

Figura 2: Antiga composição iniciando processo de subida em Vila Inhomirim

O processo de subida durava entre 25 e 30 minutos. Ao chegar na estação Alto da Serra, no ponto máximo da subida da Serra da Estrela, já em Petrópolis, os comboios eram novamente desengatados

planos. Além do par de trilhos normais que caracteriza qualquer ferrovia, existe um terceiro trilho central, sulcado, que faz o contato mecânico com a coroa, uma engrenagem central da locomotiva. Através desta engrenagem é realizado todo o movimento de tração, permitindo, assim, uma maior aderência ao empurrar a composição na subida, além de segurá-la na descida. No Brasil a Estrada de Ferro Corcovado, no Rio de Janeiro, é a uma ferrovia que opera por esse sistema, fazendo transporte de turistas por meio de modernos trens elétricos com a capacidade para até 100 passageiros. A viagem de 3,8 quilômetros dura de 20 a 25 minutos (GUIMARÃES, 1993).

das cremalheiras e a composição original de até 10 carros era remontada e acoplada a uma outra possante locomotiva a vapor para movimentar o trem no trecho plano. A tabela 1 apresenta as algumas características da linha:

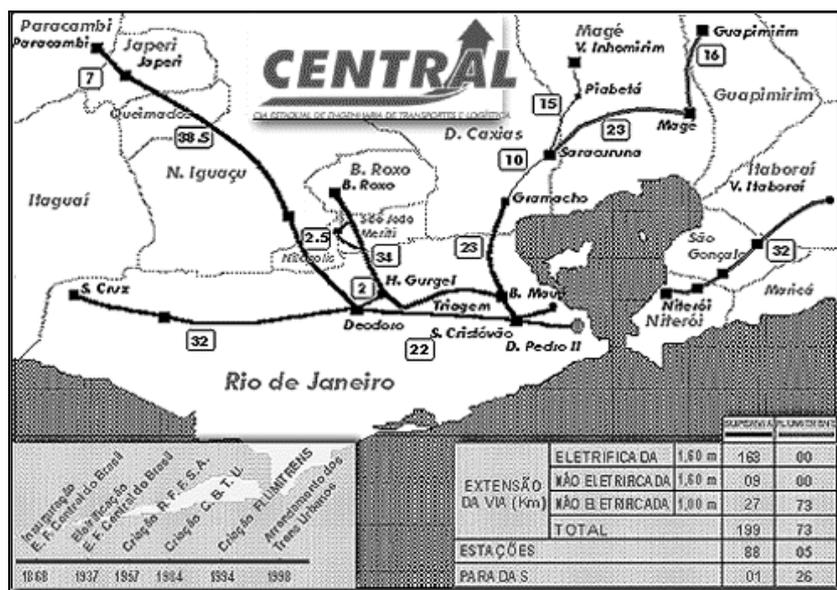
Tabela 1 – Principais características do trecho

Principais estações	Distância entre estações – em km	km acumulada	Altitude (metros)	Variação	Inclinação da Rampa
Barão de Mauá	-	Zero	2	-	-
Duque de Caxias	20,00	20,00	8	6	0,03%
Saracuruna	15,00	35,00	23	15	0,10%
Vila Inhomirim	14,40	49,40	44	21	0,15%
Meio da Serra	2,30	51,70	333	289	12,57%
Alto da Serra	3,80	55,50	841	508	13,37%
Total	55,50				

Fonte: Elaboração do autor

As locomotivas cremalheiras eram peças fundamentais para transpor esse grande diferencial de altitude, uma vez que o pequeno trecho de subida de apenas 6,1 quilômetros tinha, por sua vez, uma inclinação muito forte que somente seria possível de ser vencida com a utilização desse fantástico tipo de veículo a vapor.

Porém, toda essa operação de movimentar um único trem envolvia, no mínimo, mais de 30 trabalhadores, dos quais somente sete eram maquinistas, que normalmente detinham os maiores salários. Desde a sua inauguração, em 1883, até a sua desativação em 1964, essa ferrovia sempre operou com tração a vapor no trecho da serra. A Figura 3 fornece um mapa da atual situação das linhas férreas existentes na Região Metropolitana do grande Rio. No centro da elipse é possível identificar as principais estações do trecho.



Elaboração: CENTRAL – Cia Estadual de Engenharia de Transportes e Logística - Abril/2007 (Não inclui Metrô).

OBS: A Elipse demarca o trecho de influência do Trem da Serra.

Figura 3: Linhas ferroviárias na região metropolitana do Rio de Janeiro

3. O PRESENTE

O plano inclinado de 6 km da Serra está totalmente paralisado há mais de 40 anos. Percorremos esse trecho a pé por quatro vezes, entre 2005 e 2006 e constatamos que leito onde se assentavam os trilhos ainda existe. Alguns segmentos estão em condições razoáveis; outros, porém, encontram-se bastante deteriorados carecendo, tão somente, de uma boa terraplenagem. Interessante notar que das cinco pontes e viadutos, duas inexistem e três estão em razoáveis condições de uso. Existem, também, quatro passagens de nível que vão exigir alguma sinalização especial. As Estações Barão de Mauá e Vila Inhomirim estão em bom estado carecendo tão somente de pequenas reformas visando modernização. A

Estação Meio da Serra foi invadida e descaracterizada. A descaracterização vem aumentando ano a ano devido à invasão do leito, além da crescente degradação ambiental: mais de 250 habitam a faixa lindeira ao leito.

Vestígios da Estrada Real (Calçada da Estrela), antigos bueiros e sistema de drenagem são facilmente encontrados e estão em perfeito estado após mais de 120 anos. Ruínas da Fábrica de Tecidos Cometa, e sua barragem, ainda existem, porém sem qualquer tipo de proteção.

4. O FUTURO

4.1. Concepção da nova operação e especificação do material rodante

Para ser viável, a futura operação ferroviária do trecho deverá contar com os seguintes pressupostos:

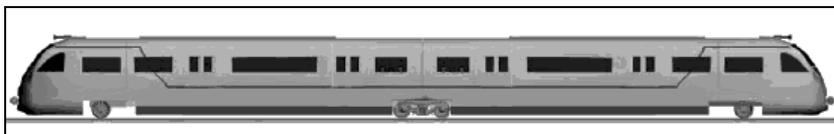
- i) Maior produtividade na operação;
- ii) Baixo nível de investimento/km na via permanente (superestrutura e infra-estrutura);
- iii) Tarifa ferroviária competitiva (igual ou menor) com a tarifa rodoviária;
- iv) Custo *cash* operacional baixo;
- v) Baixo risco de demanda, com um fluxo regular de passageiros e em número suficiente para promover um retorno mínimo acionistas;

O primeiro passo para a concepção da nova operação foi inspecionar o trecho *in loco* verificando as condições de trafegabilidade deste, identificando e dimensionando os investimentos necessários. Essa análise nos levou a segregar o percurso em dois trechos distintos: **trecho plano** e **plano inclinado**, tendo em vista que este último era o que envolvia maior custo operacional e esforço de tração.

O **trecho plano** vai da estação Barão de Mauá (km 0) à estação de Vila Inhomirm (km49,4), encontrando-se em bom estado, embora com uso limitado. Para cobertura deste percurso supôs-se a utilização de

um moderno equipamento, um VLT - Veículo Leve sobre Trilhos, com tração à cremalheira⁴, conduzido por único condutor. Por ser tratar de um trem expresso não haverá nenhuma parada intermediária para embarque e desembarque de passageiros - ao menos durante os primeiros anos de operação - para que esse percurso possa ser realizado em até uma hora, consumindo o mesmo tempo que era efetuado no passado.

A operação no **plano inclinado**, a exemplo de como ocorria no passado, começará após uma pequena parada do VLT (Figura 4) no km 49,4, aguardando ordem para iniciar a subida, que deverá consumir não mais que os 30 minutos exigidos no passado. Vale notar que a operação de subida/descida será realizada pelo mesmo maquinista do VLT, que contará com modernos sistemas operação, frenagem, rádio-comunicação e sistemas de geo-posicionamento (gps) para identificação e localização da composição em tempo real, facilitando a segurança da operação.



Fonte: DAVID, 2005.

Figura 4: Modelo de VLT híbrido desenvolvido pelo Lesfer/UFRJ

Após a chegada na estação Alto da Serra em Petrópolis – e decorridos 30 minutos para promover o desembarque, limpeza dos carros e embarque de novos passageiros - a composição retomará o processo de descida da serra de forma idêntica ao descrito, retornando ao km 0; ou seja, 90 minutos após a partida da Estação Alto da Serra, consumindo o mesmo tempo da vigem completa no passado.

O passo seguinte foi dimensionar as necessidades de material rodante (trens). Estimou-se um conjunto mínimo de três composições

⁴ O equipamento mais indicado é de procedência Suíça, fabricado pela firma Stadler Bussang AG, sendo idêntico aos que atualmente são utilizados em estradas de ferro Suíças e Alemãs, que possuem trechos semelhantes de serra com grandes inclinações. Essas indicações foram colhidas junto ao Sr. Sávio Neves, Diretor Presidente da EsFeCo-Estrada de Ferro Corcovado, no Rio de Janeiro, que é usuária de equipamentos semelhantes deste fabricante.

(VLTs), com capacidade de transportar até 130⁵ passageiros/viagem, com dois veículos operando em sentidos opostos. O terceiro VLT ficará parado como reserva técnica, podendo ser acionado quando houver necessidade de parada de um dos demais, por defeito ou para manutenção. O custo de aquisição de cada composição foi estimado em R\$ 2,5 milhões, segundo coleta de dados juntos aos fabricantes europeus⁶.

De forma conservadora, estimou-se que o deslocamento completo deverá consumir 90 minutos, ficando bastante próximo ao tempo despendido pelos ônibus regulares em condições normais às de hoje. Supôs-se dois trens diários operando em um intervalo de 150 minutos em cada um dos pontos de partida, perfazendo uma frequência diária de sete viagens para cada sentido, sendo quatorze viagens/dia, 98/semana e 5.110/ano. Traduzindo-se para o equivalente em passageiros do VLT, estima-se que poderão ser transportados, diariamente, cerca de 1.500/pax; pouco mais de 10 mil/semana e 500 mil/ano. Essa estimativa representa, *grosso modo*, 1/3 do fluxo anual de passageiros que se movimentam através do modal rodoviário Rio-Petrópolis. Vale registrar que o fluxo de Turistas que advém à Petrópolis é superior a 1,5 milhão/ano, segundo estimativas da Prefeitura da Cidade. Supondo-se que a tarifa do trem fique ligeiramente menor que a do ônibus - assim como o tempo de deslocamento igual ou possivelmente menor -, a demanda para o *Trem da Serra* fica, assim, plenamente assegurada.

Para facilitar a compreensão, abaixo está o mapa de influência com as linhas de trem que servem a Região Metropolitana do Rio, área de influência do Trem da Serra. O respectivo trecho compreende as localidades de Vila Inhomirim, Saracuruna e Barão de Mauá. Esse trecho já possui 49,5 km de trilhos.

⁵ Essa concepção está detalhada nos estudos: “As Possibilidades dos VLT’s Híbridos em Decorrência dos Avanços Tecnológicos na Tração Ferroviária” (DAVID, 2005) e “Trens Regionais de Passageiros - o Renascimento de um Vetor de Desenvolvimento Econômico no País”, (SHARINGER, 2002).

⁶ Segundo estudos desenvolvidos no LESFER-Laboratório de Estudos Metro-ferroviário da COPPE/ UFRJ, existe a possibilidade de o valor do VLT reduzir-se para R\$ 1,6 milhão se a fabricação for nacionalizada (DAVID, 2005).

Programa RUMYS / Projeto Estrada Real



4.2. Investimentos necessários à retomada da operação.

As obras para a (re)construção da linha férrea em si (trilhos, pontes, viadutos, estações demais estruturas físicas), além das desapropriações que se fizerem necessárias são - via de regra - os gastos mais expressivos em um projeto ferroviário representando, por vezes, mais de 75% dos investimentos totais, e normalmente são atribuídos ao ente público.

Por outro lado, compete ao **investidor privado** promover investimentos em estudos preliminares, projeto executivo, material rodante, sistemas de comunicações, dentre outros. Foi considerada a hipótese de que as obras de reforma das antigas estações (Barão de Mauá, Raiz da Serra e Meio da Serra) e a construção de uma nova no Alto da Serra, por serem de pequena monta, também poderiam ficar a cargo do ente privado. Não se trata de uma simples liberalidade, pois a intenção de construir estações privadas é tão somente evitar que o passageiro seja onerado através da taxa de embarque que é incluída na passagem, mas normalmente são repassadas para as prefeituras.

Destarte, um dos grandes méritos do projeto é, sem dúvida, a possibilidade de tirar-se o máximo proveito da infra-estrutura da via permanente ainda existente entre as estações Barão de Mauá e Vila Inhomirim, reduzindo-se substancialmente o custo/km do investimento. As estimativas de preços de bens e serviços foram obtidas junto a algumas operadoras ferroviárias, conforme mostra a Tabela abaixo:

Tabela 2 – Resumo dos investimentos (em R\$ mil)

Item	Privado	Público	Total	Peso
Estudos e Projetos	500,0		500,0	1,7%
Via permanente	800,0	13.401,0	14.201,0	48,5%
Material Rodante	10.776,0		10.776,0	36,8%
Reserva Técnica (5%)	603,8	670,0	1.273,8	4,4%
Desapropriações		2.500,0	2.500,0	8,5%
TOTAL GERAL	12.679,8	16.571,0	29.250,8	100,0%
distribuição	43,3%	56,7%	100,0%	

Fonte: Estimativas do autor.

O montante dos investimentos a cargo do ente público responde por pouco mais da metade dos investimentos totais. O custo equivalente por km é de R\$ 2,7 milhões, considerando-se o trecho de 6,1 quilômetros a serem reimplantados, ficando ligeiramente superior à grandeza atual das ferrovias consultadas⁷, pelo fato da exigência de um terceiro trilho central e pelo custo de desapropriação das famílias que estão no entorno da ferrovia. Dado a pequena extensão quilométrica envolvida – implantação de apenas seis quilômetros de trilhos na serra - essa da obra pode ser facilmente concluída em bem menos de um ano.

Contudo, convém lembrar mais uma vez que promovendo-se um pequeno montante de investimentos públicos para apenas seis quilômetros de via permanente, viabiliza-se uma ferrovia de quase 60 quilômetros.

Por outro lado, os investimentos privados, por contemplarem basicamente o material rodante e reforma das estações, também podem ser concluídos em menos de um ano, supondo-se que as obras tenham início - e término - no ano referencial zero das projeções. Outrossim, o prazo de concessão foi arbitrado em 25 (vinte cinco anos).

Assim, levando-se em conta que não há necessidade de aplicação de tecnologia complexa de engenharia ferroviária no trecho, foi admitida a hipótese de que, uma vez concluído o processo licitatório e iniciadas todas as obras e encomendas de material rodante, o projeto poderia ser concluído em menos de um ano, com os trens operando em escala comercial logo em seguida, no ano 1 das projeções, estendendo-se até o ano 25. Os principais indicadores do EVTE estão a seguir resumidos:

⁷ Os investimentos em via permanente foram confrontados com aqueles realizados por ferrovias de carga de bitola métrica. O custo de implantação de novas linhas nessas ferrovias é de R\$ 2,4 milhões/km, uma vez que o transporte de cargas exige uma superestrutura mais robusta. Os custo/km do Metrô do Rio e o de São Paulo não são passíveis de comparação, pois além de possuírem bitola maior (1,6 metro) são subterrâneos, o que demanda elevadíssimos investimentos na escavação de túneis e obras civis (estações e obras de arte), além do fato de que são alimentados por energia elétrica e exigem um terceiro trilho lateral para prover a transferência de energia para os trens.

RESUMO DOS PRINCIPAIS INDICATIVOS FINANCEIROS DE CADA MODELAGEM

Modelagem	Básica tradicional	100% Privada	PPP
1. Invest. Privado (R\$ Milhões)	12,7	29,3	29,3
2. Invest. Público (R\$ Milhões)	16,6	-	-
3. Invest. Total (R\$ milhões)	29,3	29,3	29,3
4. Particip. Invest. Privado/total	43,3%	100,0%	100,0%
5. Particip. Invest. Público/total	56,7%	0,0%	0,0%
6. Pax/ano	500.000	500.000	500.000
7. Tarifa: R\$/pax	12,00	12,00	12,00
8. Contraprestação (R\$/Pax)	0	0	3,64 a 8,40
9. Lucro Líq. Acu. 25 anos (R\$ Milhões)	25,4	25,0	54,1
10. Flx Cx Acumulado (R\$ Milhões)	25,4	25,0	54,1
11. VPL (K = 10%) (R\$ mil)	(263,4)	(10,509,0)	0
12. TIR – Taxa Interna de Retorno	9,77%	5,24%	10,0%
13. Pay Back Nominal	19 anos	Indeterm.	19 anos
14. Pay Back Descontado	23 anos	Indeterm.	23 anos
15. Tem auto-sustentabilidade (EEF) ?	Precária	Não	Sim
16. Viabilidade do projeto:	viável	inviável	viável

Fonte: Elaboração do autor.

CRONOGRAMA PARA REATIVAÇÃO

Etapa/Descrição	Prazo
O (marco zero) – Realização de Estudos Ambientais para identificar as interferências no ambiente econômico-Social.	6 meses
1 - Apresentação de um Anteprojeto ao Poder Concedente (ANTT e Governo do Estado do Rio de Janeiro) justificando razões da licitação.	1 mês
2 - Apresentação de um EVTE – Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico ao Governo, para fins elaboração de Termo de Referência (pré-Edital).	1 mês
3 - Elaboração, pelo Poder Público, de minuta do edital; Realização de audiências públicas.	2 meses
4 - Publicação do Edital	2 meses
5 - Eleição do licitante vencedor/contratação	2 meses
6 - Elaboração de projeto executivo pelo Licitante Vencedor	3 meses
7 – Contratação de Fornecedores de bens e serviços; obtenção de licenças ambientais	3 meses
8- Execução das obras, recebimento do equipamento, segundo cronograma físico-financeiro;	12 meses
9 - Testes de comissionamento/ajustes	2 meses
10 – Imprevistos/ Contingências	2 meses
11- Entrada em operação	0 mês
Prazo Total	36 meses

Por fim, cabe destacar que o presente projeto, além de ter sido submetido à rigorosa avaliação da Banca de Mestrado da Universidade Candido Mendes para obtenção da titulação Mestre em Economia, em 2007, já foi tornado público nos seguintes eventos/organizações:

- VIII Seminário Nacional de Preservação e Revitalização Ferroviária, que aconteceu no Auditório do CREA-RJ,;

- II Seminário de Turismo que aconteceu no Palácio de Cristal, em Petrópolis;
- MT/ANTT, através da ABOTTC, no sentido de pleitear verba para realização de estudos de demanda de passageiros;
- Mídia: TRIBUNA DE PETRÓPOLIS, Diário, SBT, Jornal o Globo, Caderno Globo Serra, Revista Ferroviária, etc.
- AMCHAM Brasil – Câmara de Comércio Americana-RJ
- UNIVERSIDADE BENNET
- Seminários internos no BNDES

São apoiadores (*Sponsors*) e entusiastas do projeto:

- MPF – Movimento de Preservação Ferroviária;
- ABOTTC – Associação Brasileira dos Operadores de Trens Turísticos e Culturais;
- EsFeCo – Estrada de Ferro Corcovado;
- LESFER – Laboratório de Estudos e Simulações de Sistemas Metro-ferroviários da COPEAD/UFRJ
- CIVIS - Instituto Civis para Cidadania – Petrópolis;
- PAX – Grupo de discussão virtual dos Usuários dos Ônibus Petrópolis –Rio

Outrossim, manifestaram interesse em conhecer detalhes do projeto:

- Secretário de Transportes do Estado do Rio, Julio Lopes;
- Vice-Prefeito de Petrópolis, Carlos Henrique Manzani;
- Deputado Atila Nunes;
- FIRJAM (a ser agendado em breve)

5. CONCLUSÃO

No início do estudo foram mencionados alguns pressupostos como condições fundamentais para promover a viabilidade e a atração de investidores privados no processo de reativação do *Trem da Serra* de Petrópolis. O autor, em seus estudos, realizou três modelagens distintas:

- A primeira simulação demonstrou a viabilidade do projeto se houver a participação do ente público arcando com os investimentos que lhe compete;
- Na segunda modelagem, devido às restrições orçamentárias-fiscais, o ente público foi impedido de promover sua parcela de investimentos, que foram integralmente assumidos pelo ente privado; a tarifa teve de ser majorada, ficando acima da tarifa rodoviária. A demanda pax necessária certamente não seria atingida e não vai haver o *trade off*;
- A última simulação foi praticamente idêntica à segunda, só que desta vez a tarifa foi mantida idêntica a da primeira simulação, graças à contribuição pecuniária (contraprestação) do ente público que “subsidiará” a tarifa. Notem que não se trata propriamente dito de um subsídio, pois o ente público deixa de investir sua parcela à vista, substituindo-a por um fluxo de recursos relativo ao complemento à tarifa em nível suficiente para manter EEF—Equilíbrio Econômico-financeiro do projeto.

Assim, a modelagem PPP revelou indicadores de que os pressupostos iniciais podem ser alcançados satisfatoriamente, uma vez que:

- i) Haverá maior produtividade na operação graças à inclusão de material rodante (locomotivas e carros de passageiros) mais rápido, seguro, confortável, confiável e com eficiência superior aos equipamentos utilizados na época do vapor. No caso optou-se pela utilização de um moderno VLT – Veículo Leve sobre Trilhos;
- ii) Foi requerido um baixo nível de investimento/km na via permanente (superestrutura e infra-estrutura), ficando em R\$ 2,7 milhões/km, (o custo hoje, para trechos planos é de R\$ 1,5 milhão/km);

- iii) A tarifa ferroviária é competitiva: R\$ 12,00 para os passageiros do trem (a tarifa rodoviária é de R\$ 12,50/pax);
- iv) O custo *cash* operacional representa, em média, 40% da tarifa;
- v) O risco de demanda foi mitigado através da estimativa de que existe um fluxo anual de passageiros no corredor Rio-Petrópolis superior a 1,5 milhão de pax/ano que se deslocam por via rodoviária; e que seria necessário uma taxa de transferência próxima a 33,3% para viabilizar o projeto, o que equivale a 500 mila/pax ano para o trem se tornar viável.

Por derradeiro, podemos resumir projeto, elencando suas dez maiores vantagens, a saber:

1. Esse modal é mais rápido e confiável: a viagem poderá ser feita em 1,5 hora, pois trafegará em via própria e estará livre dos congestionamentos que os ônibus sofrem;
2. É mais seguro: os acidentes com trens são infinitamente menores que aqueles com ônibus e aviões;
3. É mais charmoso: é o resgate da memória nacional e memória petropolitana, pois o Imperador Pedro II, os Nobres do Império, os Presidentes da República, personalidades e artistas, vinham para Petrópolis de Trem;
4. Baixo índice de poluição devido ao baixo consumo de combustível, além do que, cada trem elimina até cem carros da rua ou 2,5 ônibus lotados. Se a tração for elétrica, a emissão de poluentes será zero;
5. Contribui muito para Geração de emprego e renda: vai ajudar a promover o Desenvolvimento Sustentável na Cidade e para revitalização da Rua Teresa (as famosas "sacoleiras" vão poder desembarcar direto no local), e Região;
6. Mais Turistas vão querer visitar nossa Cidade de Trem, curtindo a tranquilidade do passeio de trem em meio à beleza estonteante do trecho de Mata Atlântica ainda preservado, na Serra da Estrela;
7. Forte apelo ambiental: vai contribuir para preservação ambiental da Serra de Estrela, que é uma APP – Área de

Preservação Permanente, e está sendo invadida e descaracterizada por invasões;

8. Trata-se de uma excelente alternativa para aqueles que não querem se deslocar até a Rodoviária no Bingen. Do Alto da Serra pode-se acessar facilmente diversos bairros da Região: Centro, Morim, Siméria, Cascatinha, e muitos outros. A Cidade terá mais uma alternativa de ligação com o Rio, ficando menos dependente da Rodovia BR-040, única saída.
9. Os investimentos são de pequena monta. Já existem investidores interessados no projeto (Estrada de Ferro Corcovado), além de diversos órgãos apoiando a iniciativa
10. Uma cidade como Petrópolis não pode ficar refém de um único modal. Para viabilizar outra opção de deslocamento faltam apenas reassentar os 6 (seis) quilômetros de trilhos na serra para ligar à Cidade ao Rio de Janeiro!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICCA, *Metodologia para Estudo de Pré-viabilidade de um Projeto Ferroviário* (2001).

DAVID, E. Gonçalves *et alii*; *As possibilidades dos VLTs Híbridos em Decorrência dos Avanços Tecnológicos na Tração Ferroviária*, Programa de Engenharia de Transportes-PET, COPPE/UFRJ, 2005;

GUIMARÃES, B.; *O vapor nas Ferrovias Brasileiras*, Ed Gráfica Jornal da Cidade, Petrópolis-RJ, 1993;

PASTORI, A., *As PPPs como Ferramenta para Viabilizar Projetos de Infra-Estrutura Ferroviária Um estudo para reativação do trem de passageiros Rio-Petrópolis (Trem da Serra)*, Dissertação de Mestrado, UCAM, 2007;

RODRIGUES, H. S.: *A Formação das Estradas de Ferro no Rio de Janeiro: O Resgate da Memória*, Ed. Memória do Trem, RJ, 2004;

SCHARINGER, F. J.; *Trens Regionais de Passageiros: O renascimento de um Vetor de Desenvolvimento Econômico no País*, BNDES, RJ, 2002;

Lei 11.079/04: Lei das PPPs, Parcerias Público-Privada.



Fonte: Ilustrações de Johann Moritz Rugendas

Porto da Estrela



Fonte: Ilustrações de Johann Moritz Rugendas

Serra dos Órgãos