

A ELETRIFICAÇÃO NAS FERROVIAS BRASILEIRAS



Antonio Augusto Gorni

Edição da Transcrição: Luiz Henrique Werneck de Oliveira

Capa: **Luiz Henrique Werneck de Oliveira**

Crédito de Fotografias da Capa, em sentido horário:

1. Linha Dupla Eletrificada entre Jundiaí e Campinas, Publicada em: “*Traçado de Ferrovias*”, de Jerônimo Monteiro Filho; cortesia de Hermes Yoiti Hinuy, São Paulo, [sine data]
2. Locomotiva V-8 da Cia. Paulista; Foto de Ivanir Barbosa, 1971
3. Bondes A-6 e A-7 da E.F.Campos de Jordão; Foto de Hermes Yoiti Hinuy, 2002
4. Trem da CBTU em Belo Horizonte – DEMETRÔ; Foto de Charles de Freitas, 2001
5. Aspecto de Linha Eletrificada da V.F.F. Leste Brasileiro, Publicada no “Anuário sobre as Estradas de Ferro Brasileiras” da *Revista Ferroviária*, 1961; cortesia de Hermes Yoiti Hinuy
6. Trem-Unidade-Elétrico Budd Mafersa Pioneer III, da E.F. Santos a Jundiaí, iniciando a descida da Serra do Mar em Paranapiacaba; Foto de Carlos Roberto Brandão, início da Década de 1980
7. Locomotiva Elétrica nº 3 da E.F. Votorantim preservada em Santa Helena, Foto tirada por Stênio de Andrade Gimenez em 1999; cortesia de Paulo Sérgio Vieira Filho
8. Postal mostrando o antigo trem elétrico da E.F. Corcovado, final dos anos 60 ou início dos anos 70; cortesia de Marcello Tálamo
9. Trem Elétrico da E.F. Central do Brasil, revista *Brasil Constrói*, 1954; cortesia de Lourenço Senne Paz
10. Composição que detém o recorde de velocidade ferroviária no Brasil – 164km/h – em 1989; Foto original de folheto das Ferrovias Paulista S.A. – FEPASA; enviada por Rafael Correa

O conteúdo desta publicação baseia-se no material disponível eletronicamente no *site*
www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electrobras.html,
elaborado por **Antonio Augusto Gorni** entre 2001 e 2003.

Sua transcrição para arquivos Word foi originalmente feita por
Luiz Henrique Werneck de Oliveira em 2003.

Compilação, adaptação e edição em formato PDF feita por **Antonio Augusto Gorni** em
2009.

É vedada a reprodução parcial ou total desta publicação para fins comerciais por
qualquer tipo de mídia existente ou que venha a ser inventado. A divulgação sem fins
lucrativos é livre, desde que mencionada adequadamente sua fonte.

© Antonio Augusto Gorni, 2001-2009

agorni@gmail.com

www.gorni.eng.br

São Vicente, SP

A Eletrificação nas Ferrovias Brasileiras

Prefácio

A eletrificação é um assunto fascinante dentro da história ferroviária nacional. É realmente incrível que, já na segunda década do século XX, um país periférico, agrário e sem praticamente nenhuma tradição técnica tivesse absorvido e desenvolvido tecnologia de vanguarda na época para dispor de ferrovias de primeira linha eletrificadas, substituindo com o sucesso o caro e escasso carvão e lenha usado nas locomotivas a vapor.

Hoje, lamentavelmente, a eletrificação se restringe aos sistemas de metrô e trens de subúrbios. As únicas linhas eletrificadas ainda operacionais para o transporte ferroviário de cargas são o sistema cremalheira na serra do Mar da antiga E.F. Santos a Jundiaí, entre Raiz da Serra e Paranapiacaba, e o trecho entre São Paulo e Amador Bueno da antiga linha troco da E.F. Sorocabana. A crônica crise das ferrovias brasileiras, que se acelerou a partir da década de 1950, o aperfeiçoamento das locomotivas diesel-elétricas e a adoção da filosofia ferroviária americana (trens pesados e lentos) condenaram a eletrificação ferroviária, que foi progressivamente extinta ao longo dos últimos trinta anos.

Infelizmente não há um livro que trate da história da eletrificação brasileira de forma global, embora muito tenha sido escrito de forma esparsa, em revistas especializadas, jornais e boletins. Portanto, o objetivo desta página sobre a Eletrificação das Ferrovias Brasileiras é integrar e, dentro das limitações do autor, analisar a maior quantidade de informações sobre esse assunto. Infelizmente o acesso a essas informações é um pouco difícil, pois as referências bibliográficas muitas vezes são antigas, raras ou disponíveis em bibliotecas de acesso restrito. Portanto, ao menos inicialmente, a qualidade e quantidade de informação poderá ser irregular ao longo dos capítulos, muito embora sempre se tenha o maior cuidado em se verificar e analisar a informação obtida.

O problema da escassez de informações recomendou que essa iniciativa fosse colocada numa página Internet, na forma de uma obra aberta, em permanente construção. Dessa forma, o conhecimento disponível ficará aberto a todos, a custo zero. Além disso, falhas e lacunas detectadas pelos leitores poderão ser apontadas e prontamente corrigidas, sendo-lhes dado o devido crédito. Além disso, o conteúdo de novas informações, como depoimentos, fotos, artigos, etc., poderá ser prontamente acrescentado ao *site*.

De toda forma, esta obra se inicia com o formidável respaldo do conhecimento já acumulado pelos três anos de funcionamento do [Photo Album of the Brazilian Railroads](http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil) (www.pell.portland.or.us/~efbrazil), da lista eletrônica [E.F. Brasil](http://br.groups.yahoo.com/group/EFBrazil) (br.groups.yahoo.com/group/EFBrazil), e da colaboração dos inúmeros fãs ferroviários que atuam desde então na preservação da memória ferroviária nacional. Além disso, agradecimentos especiais são devidos

aos colegas abaixo, que colaboraram com materiais preciosos para o desenvolvimento desta página:

Alberto H. del Bianco	Alexandre Santurian	Alex Elias Ibrahim
Allen Morrison	Anna Carolina Russo	André Carrijo Galesso
Antonio Carlos Belviso	Arysbure Eleutério	Carlos Alberto Rollo
Carlos Roberto Brandão	César Sacco	Charles de Freitas
Cid José Beraldo	Daniel Costa	Édson Salvador Castro
Eljas Pölho	Fábio R. Gatto	Fernando Picarelli Martins
Hélio Gazetta	Hermes Yoiti Hinuy	Javier Fraile
Jorge Alves Ferreira Jr.	José Agenor S. Ferreira	José Antonio Penteado Vignoli
José David de Castro	José Henrique Bellório	Júlio César de Paiva
Kelso Médici	Kenzo Sasaoka	Latuff
Marcello Tálamo	Marcelo Almirante	Marco Giffoni
Marlus Cintra	Maurício Torres	Mauro Maia
Nicholas Burman	Nick Lawford	Nílson Rodrigues
Paulo César Bonaldo	Paulo Cury	Paulo Sérgio Vieira Filho
Rafael Correa	Ralph Mennucci Giesbrecht	Ricardo Frontera
Ricardo Pinto da Rocha	Robson Baptista	Rodrigo Cunha
Ronan Pereira Amaral	Rudi Heinisch	Sérgio Leonardo Barral
Sérgio Romano	Rev. Thomas J. Connelan	Wilson de Santis Jr.



Esperamos que este *site* contribua para que seja mantida a memória deste excepcional feito tecnológico da Engenharia Brasileira - e, quem sabe, fornecer material para reflexão sobre o que as ferrovias deste país já foram capazes...

São Vicente, 2 de Dezembro de 2001

Antonio Augusto Gorni

ÍNDICE

Capítulo	Página
Prólogo	1
Capítulo 1: Companhia Paulista de Estradas de ferro	13
Capítulo 2: Estrada de Ferro Campos do Jordão	69
Capítulo 3: Estrada de Ferro Central do Brasil	83
Capítulo 4: Estrada de Ferro Corcovado	140
Capítulo 5: Estrada de Ferro Elétrica Municipal de Sacramento	147
Capítulo 6: Estrada de Ferro Elétrica Votorantim	157
Capítulo 7: Estrada de Ferro Morro Velho	165
Capítulo 8: Estrada de Ferro Oeste de Minas	168
Capítulo 9: Estrada de Ferro Santos a Jundiaí	181
Capítulo 10: Estrada de Ferro Sorocabana	209
Capítulo 11: Ferrovia do Aço	262
Capítulo 12: Ferrovia Paulista S.A. – FEPASA	288
Capítulo 13: Hidrelétrica de Itatinga	323
Capítulo 14: Ramal Férreo Campineiro	329
Capítulo 15: Rede Mineira de Viação	335
Capítulo 16: Rede de Viação Paraná-Santa Catarina	343
Capítulo 17: Tramway do Guarujá	355
Capítulo 18: Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro	359

PRÓLOGO¹

A tração elétrica nas ferrovias surgiu como uma grande alternativa à energia gerada pelo vapor no final do século XIX, quando essa tecnologia mostrou-se capaz de gerar, de maneira segura, econômica e flexível, maiores quantidades de energia que as outras alternativas então existentes. Note-se que, naquela época, o motor a explosão usando combustíveis líquidos ainda era uma curiosidade de laboratório.

As vantagens da tração elétrica ficam evidentes ao se fazer uma análise termodinâmica simples: cerca de 90 a 95% da energia total suprida a um motor elétrico são convertidas em energia útil, ou seja, tração numa locomotiva. Isto decorre do projeto simples e direto do motor elétrico, que basicamente é um eixo equipado com uma bobina rodando dentro de uma armadura. Há, obviamente, perdas com os sistemas de ventilação e outros equipamentos auxiliares mas, ainda assim, muito pequenas. Com as máquinas a vapor ocorre exatamente o contrário: sua relativa complexidade - uma fornalha que aquece água, que gera vapor, que empurra um êmbolo cujo movimento é transmitido às rodas motrizes através de um complexo mecanismo de manivelas - faz com que apenas 10% da energia da queima do carvão ou lenha efetivamente se transformem em força motriz.

Não é à toa que, no início do século XX, os fabricantes de locomotivas elétricas demonstravam a superioridade de seu equipamento através de um "cabo de guerra" entre locomotivas elétricas e a vapor - a maior potência das primeiras facilmente decidia a questão. Outro ponto que demonstrava de maneira fulminante as vantagens das locomotivas elétricas era a facilidade com que elas podiam inverter sua direção durante o trajeto. Geralmente locomotivas a vapor tinham de recorrer a complicados viradores que não se encontravam disponíveis em todas as estações ao longo do trajeto da ferrovia.

Mas fato é que a eletrificação ferroviária sempre ficou restrita a linhas com grande densidade de tráfego ou então que apresentavam condições de rodagem muito difíceis. Isto decorre da grande estrutura que se faz necessário implantar e operar para manter uma ferrovia eletrificada. Enquanto que uma locomotiva a vapor carrega seu próprio combustível (carvão ou lenha), as locomotivas elétricas dependem de energia gerada externamente, que deve ser distribuída às locomotivas até o ponto onde elas se encontrem, seja através de uma rede aérea de fios (a chamada *catenária*, que pode ser vista nas linhas de trens de subúrbio) ou um terceiro trilho eletrificado (como se vê atualmente nos metrô de São Paulo e do Rio de Janeiro).

Além disso, por razões técnicas e econômicas, os sistemas de eletrificação das ferrovias brasileiras sempre foram baseados em corrente contínua, que permite fácil controle da velocidade da locomotiva. Por outro lado, geralmente a energia elétrica é gerada e transmitida pelas concessionárias na forma de corrente alternada, sob altas voltagens, situação onde a perda devido à resistência dos fios é menor, reduzindo o custo da energia. Portanto, a energia fornecida às ferrovias pelas concessionárias tem de ser retificada em subestações próprias e

¹ Transcrição baseada no conteúdo da página eletrônica <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/prologo.html>

então distribuída às locomotivas através das redes de distribuição internas. Essas estações de retificação são enormes, em função das grandes potências envolvidas. As mais antigas consistiam de um motor elétrico (movido pela corrente alternada fornecida pela concessionária) acionando um gerador elétrico de corrente contínua, que efetivamente alimentava as locomotivas. As mais modernas, surgidas após a década de 1930, não possuíam toda essa parafernália mecânica, mas sim circuitos eletrônicos de retificação à base de válvulas de mercúrio ou tiristores de silício.

Toda essa estrutura - subestações de retificação e linhas de distribuição - exige altos investimentos para sua implantação e custos significativos para sua manutenção. Num país de Terceiro Mundo, como o Brasil, os problemas sociais também cobram seu tributo: uma vez que as linhas de distribuição são feitas de cobre ou alumínio, metais relativamente caros, infelizmente é muito comum a ocorrência de roubo de cabos por quadrilhas especializadas. Esse fato tornou-se lamentavelmente muito comum a partir de meados da década de 1970. A eletrificação também apresenta problemas do ponto de vista estratégico: é muito fácil de ser sabotada por atentados terroristas ou ataques bélicos, virtualmente paralisando a ferrovia por ela servida.

No Brasil a eletricidade começou a ser pioneiramente utilizada para substituir os bondes tocados a burro, já no final do século XIX, em São Paulo e no Rio de Janeiro. Mas as vantagens da tração elétrica eram tão evidentes que em 1903 o Clube de Engenharia cogitou seu uso na mais remota ferrovia brasileira, a E.F. Madeira-Mamoré, conforme consta no livro *Energia Elétrica em Questão - Debates no Clube de Engenharia*, editado pela Memória da Eletricidade:

A opção pela tração elétrica [na E.F. Madeira-Mamoré] foi defendida por José Agostinho dos Reis e José Matoso Sampaio Correia, em discursos proferidos em 14 de janeiro [de 1904]. Em seu pronunciamento, Sampaio Correia apresentou carta do engenheiro Inácio Moerbeck, ressaltando as possibilidades de aproveitamento de três grandes quedas d'água (Teotônio, Girau e Bananeira) e de outras dez menores, todas situadas no rio Madeira, tendo em vista a produção de eletricidade. Na década de 1880, Moerbeck participara da comissão chefiada pelo engenheiro Carlos Alberto Morsing, responsável pelos primeiros estudos para a construção da ferrovia Madeira-Mamoré.

O debate foi encerrado em 29 de janeiro de 1904, com a aprovação, pelo Conselho Diretor, de uma moção de apoio à construção da estrada de ferro Madeira-Mamoré. Endossando o ponto de vista de Castro Barbosa, a moção lembrou "a possibilidade de ser aplicada a tração elétrica proveniente da transformação da potência hidráulica das cachoeiras do Madeira".

Como se sabe, a E.F. Madeira-Mamoré foi construída, ainda que a duras penas, mas nunca foi eletrificada. É difícil imaginar o pesado sacrifício econômico e humano que deveria ser necessário para construir hidrelétricas num ponto remoto da Amazônia, no alvorecer do século

XX. Além disso, poucos anos depois o fim do Ciclo da Borracha lançaria a região em profunda decadência econômica, o que reduziu severamente o volume de tráfego nessa ferrovia e inviabilizou qualquer esforço no sentido de eletrificá-la.

O interesse das ferrovias brasileiras pela eletrificação só crescia em função de seu uso bem sucedido nas estradas de ferro européias e americanas. Em 1915 o tema foi discutido no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, novamente conforme consta no livro *Energia Elétrica em Questão - Debates no Clube de Engenharia*, editado pela Memória da Eletricidade:

Em 16 de janeiro, Artur de Miranda Ribeiro apresentou comunicação sobre um estudo do engenheiro francês Hippolyte Parodi, publicado pela revista Technique Moderne, a respeito da evolução ferroviária em vários países. O estudo de Parodi, segundo Miranda Ribeiro, oferecia elementos suficientes para a demonstração das seguintes teses:

- 1. A eletrificação das grandes linhas de estrada de ferro deve ser estudada individualmente, de acordo com os elementos fornecidos por caso isolado, tendo-se em vista não só o caráter militar e estratégico da linha, como também suas características de ordem econômica e técnica;*
- 2. A eletrificação das linhas na Estrada de Ferro Central do Brasil deve abranger somente as que servem os subúrbios e a serra, até a estação de Barra do Piraí;*
- 3. A eletrificação é sempre vantajosa para as explorações a curta e a média distâncias;*
- 4. O estabelecimento da tração elétrica é muito mais dispendioso que o estabelecimento de tração a vapor;*
- 5. Sob o ponto de vista econômico, a tração elétrica para as linhas de tráfego intenso exige grandes prazos para a exploração das concessões;*
- 6. A locomotiva elétrica está naturalmente indicada toda vez que se necessitar de maior velocidade e maior tonelagem rebocada;*
- 7. Nas linhas de forte rampa ou de montanha, o emprego de locomotiva elétrica não sofre mais contestação lógica de qualquer espécie ou natureza;*
- 8. Na viação urbana, suburbana e nas linhas de interesse local, a adoção de unidades simples é mais vantajosa do ponto de vista técnico-econômico;*
- 9. A tração elétrica é sempre recomendável nas linhas de montanha e de tráfego contínuo.*

Este sistema de tração era ainda mais oportuno no caso brasileiro, dada a tradicional carência de carvão e petróleo no país. A lenha, originalmente abundante, estava ficando cada vez mais escassa, distante e cara, além de seu uso implicar numa enorme devastação ambiental. E o que era pior: seu poder calorífico era menor que o do carvão mineral, reduzindo a potência das locomotivas e provocando maiores problemas de manutenção. A energia elétrica surgia como uma alternativa genuinamente nacional, sendo gerada em represas junto às quedas d'água relativamente comuns no sudeste do país, que possui relevo acidentado.

O espetacular pioneirismo da **Companhia Paulista de Estradas de Ferro** fez com que a eletrificação fosse implantada no trecho Jundiaí-Campinas em 1922. Até 1940 o avanço da eletrificação ferroviária foi intenso, destacando-se aqui o esforço feito por essa mesma companhia em outros trechos de sua malha, pela **E.F. Oeste de Minas** (e sua sucessora, **Rede Mineira de Viação**) e **E.F. Central do Brasil**. Infelizmente a maioria das linhas ferroviárias nacionais não pôde receber a eletrificação em função de sua baixa densidade de tráfego e carência de recursos para os enormes investimentos que se faziam necessários. A Segunda Guerra Mundial também provocou enormes transtornos na eletrificação ferroviária, seja interrompendo as obras em andamento (caso da E.F. Central do Brasil) ou colocando projetos no limbo (Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro e Rede de Viação Paraná-Santa Catarina). Nesses trechos, os inconvenientes da tração a vapor continuaram. A situação ficou crítica durante o conflito, quando a carência de carvão e óleo importados obrigou ao uso de todo tipo de biomassa para alimentar as locomotivas a vapor nacionais. Nessa época houve enorme devastação florestal como, por exemplo, a ocorrida na Serra do Mar para alimentar as locomotivas da recém inaugurada linha **Mayrink-Santos** da E.F. Sorocabana.

Entre o final da década de 1940 e início da de 1950, as perspectivas da eletrificação ferroviária no Brasil eram muito promissoras, conforme se pode observar na proposta pela eletrificação da E.F. Noroeste do Brasil que Fernando de Azevedo fez em seu livro *Um Trem Corre para o Oeste*:

De modo geral, as vantagens que a eletrificação poderá trazer à economia das Estradas e à do país e a sua contribuição ao melhoramento do padrão técnico e do rendimento das ferrovias são tais e de valor tão considerável que superam, se não eliminam, todas as objeções aos planos de eletrificação, cuja execução progressiva estaria apenas condicionada a maiores facilidades de exploração de quedas d'água, situadas a longas distâncias das zonas de grande densidade demográfica, e ao vulto dos capitais exigidos pelas obras de aproveitamento da energia hidráulica. A eletrificação entre nós, é, pois, mais um "problema de financiamento" do que um "problema técnico". A aplicação da energia elétrica à tração, além de ser mais econômica (pois o preço da energia elétrica para a E.F. Central, por exemplo, é cinco vezes menor do que o do óleo Diesel e dez vezes menor do que o do carvão), apresenta entre outras vantagens realmente notáveis para a economia ferroviária e nacional, a de permitir um aumento de velocidade

dos trens e conseqüente diminuição dos tempos de percurso; a de reduzir ou atenuar cada vez mais a situação decorrente, para a rede de viação férrea, das dificuldades, por certo maiores em tempo de guerra, de adquirir carvão e óleo Diesel em grande escala, e a de aumentar, em conseqüência, as economias cambiais, resultantes da diminuição progressiva das compras de carvão e óleo estrangeiros. Se considerarmos ainda, de um lado, que as áreas produtoras de madeira, - o principal combustível utilizado pela E.F. Noroeste - se alongam cada vez mais dos centros de consumo, donde um extraordinário aumento de custo da lenha e, de outro, que a região percorrida pela Estrada, em Mato Grosso, e compreendida entre as Bacias do Paraná e do Paraguai, é uma das mais ricas em quedas de água, das quais 58 conhecidas e algumas como a de Urubupungá, no Rio Paraná, de enorme potencial hidráulico, será fácil compreender a necessidade imperiosa desse melhoramento e as perspectivas que se abrem à eletrificação dessa ferrovia, devoradora de reservas florestais, cujas madeiras cortadas para combustível-lenha lhe consomem todos os anos grande parte de seu rendimento.

Mas o artigo *Vias Elétricas Nacionais*, do historiador Sud Menucci, publicado no Jornal de São Paulo de 2 de setembro de 1947, mostrava que o caminho do sonho à realidade era penoso:

Convém, de vez em quando, dar um balanço nas realizações mais importantes de nosso setor de transportes, mesmo que seja para desapontar-nos, verificando que nós continuamos a passo de bicho-preguiça. E no setor, um dos ramos mais interessantes, será tomar ciência do que se anda fazendo no capítulo das estradas de ferro elétricas.

O Brasil precisaria multiplicar o número de seus quilômetros movidos por esse tipo de razão. Quando mais não fosse, por estas duas considerações ponderáveis: não temos abundância de bacias carboníferas ou pelo menos não temos jazidas em atividade industrial que nos permitam o emprego do produto nacional em larga escala e temos, por contrapartida, um patrimônio hidráulico dos mais notáveis, que já deveria estar utilizado em bem maior porcentagem que a registrada pelas nossas estatísticas.

Essas duas circunstâncias vêm sendo argumentos convincentes em outros países. Para citar somente um deles, a Suécia, que se encontra em situação mais ou menos parecida à nossa, adotou, de longa data, a política de eletrificação de suas vias férreas e vem-na mantendo inflexivelmente. O resultado é que dos 17 mil quilômetros de linhas, que é total de seu acervo ferroviário, mais de um terço se beneficia do

melhoramento. E prosseguem outras obras para o programa que deve estar realizado até 1949.

Nossa terra também enveredou por esse mesmo caminho há mais de vinte anos, mas como o grosso de nossa rede de transportes é de propriedade federal ou estadual, os planos sofrem os retardamentos e os colapsos periódicos que refletem as nossas aperturas financeiras. Projetos grandiosos, incontestavelmente bem feitos, capazes de aperfeiçoar nossas precárias comunicações, encaham nas "demarches" iniciais, protelam-se anos a fio, arrastam-se com uma lentidão desesperadora.

A conclusão de seu artigo tem algo de profético, sinalizando a desaceleração das obras de eletrificação ferroviária que ocorreria nos anos seguintes:

É sem dúvida, um balanço melancólico: não chegamos a possuir, para os nossos 35 mil quilômetros de vias férreas, espalhadas pelo Brasil, nem mesmo mil quilômetros de linhas eletrificadas. E o pior é que para os próximos anos, com a praxe tradicional de nossas obras públicas, não se descortina um sensível aumento nesse número.

O surgimento das locomotivas diesel-elétricas no Brasil, a partir de meados da década de 1940, empalideceu as vantagens das locomotivas elétricas. Afinal, as locomotivas diesel carregavam seu próprio combustível e gerador de eletricidade, não exigindo a dispendiosa estrutura de subestações retificadoras e linhas de distribuição que as locomotivas elétricas demandavam. Contudo, a tração elétrica ainda era vista com interesse, uma vez que as locomotivas diesel ainda não possuíam o mesmo nível de potência das locomotivas elétricas. De fato: uma G.E. V8 da CP possuía quase 4.000 HP de potência, enquanto que uma ALCO PA2 diesel-elétrica da mesma companhia tinha 2.300 HP. Além disso, uma locomotiva diesel-elétrica fornece apenas 35% da potência de uma locomotiva elétrica de igual peso. Isso garantiu a continuidade dos investimentos que foram feitos nesse setor durante a década de 1940 e 1950 na **E.F. Santos a Jundiaí, Companhia Paulista de Estradas de Ferro, E.F. Central do Brasil, E.F. Sorocabana, Rede de Viação Paraná-Santa Catarina e Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro.**

A relação abaixo, apresentada inicialmente no livro *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, atualizada por Benício D. Guimarães e publicada na edição de maio de 1993 do boletim Centro-Oeste², mostra as principais ferrovias eletrificadas que já existiram no Brasil no auge desse sistema. Cumpre notar que há uma retificação a ser feita nessa tabela: nela consta que a E.F. Sorocabana teria apenas 365 quilômetros de ferrovias eletrificadas. Isso não está correto pois, no auge de sua eletrificação, no início da década de 1970, ela dispunha de 722 quilômetros de

² Vide página eletrônica do "Boletim Centro-Oeste": <http://vfco.brazilia.jor.br>

ferrovias eletrificadas, assim distribuídos: São Paulo-Assis (linha tronco), 554 km; Iperó-Itapetininga, 59 km e São Paulo (km.12)-Samaritá, 109 km. Isto significa que a E.F. Sorocabana teve exatamente um terço de suas linhas eletrificadas, certamente o maior percentual entre as ferrovias brasileiras de grande quilometragem.

Ordem	Estrada de Ferro	Extensão Total [km]	Extensão Eletrificada [km]	Fração Eletrificada [%]	Ano da Eletrificação
1ª	E.F. Corcovado	4	4	100	1910
2ª	E.F. Morro Velho	8	8	100	1914
3ª	Ramal Férreo Campineiro	28	28	100	1920
4ª	Companhia Paulista de Estradas de Ferro	2155	452	20,9	1922
5ª	E.F. Campos do Jordão	47	47	100	1924
6ª	E.F. Votorantim	14	14	100	1928
7ª	Rede Mineira de Viação	3989	333	8,3	1929
8ª	E.F. Central do Brasil	3591	189	5,2	1937
9ª	E.F. Sorocabana	2171	365	16,8	1943
10ª	E.F. Santos a Jundiaí	139	87	62,5	1950
11ª	Rede de Viação Paraná-Santa Catarina	2594	36	1,4	1953
12ª	Viação Férrea Federal Leste Brasileiro	2469	126	5,1	1954

Como se pode observar, num primeiro estágio a eletrificação só foi usada em ferrovias pequenas (1910-1920); após o grande êxito observado na eletrificação da Companhia Paulista ela foi adotada por outra grande ferrovia, a Rede Mineira de Viação, em 1929. A crise econômica observada nesse ano e que se arrastou durante a década de 1930 certamente contribuiu para a interromper a instalação desse sistema por outras ferrovias. A exceção ficou por conta da E.F. Central do Brasil, que logrou finalmente concretizar sua eletrificação, acalentada por várias décadas, entre 1933 e 1937. Há aqui, contudo, um aspecto até então inédito: a eletrificação neste caso teve como objetivo principal dotar o Rio de Janeiro de um sistema de transportes suburbanos mais rápido e eficiente, aliviando uma situação que já vinha beirando o colapso havia muito tempo. A Segunda Guerra Mundial, iniciada em 1939, também atrapalhou bastante o progresso da eletrificação ferroviária no Brasil. Ela atingiu em cheio a Central do Brasil, que estava prestes a iniciar as obras de sua expansão no trecho de longo percurso entre Belém (Japeri) e Barra do Piraí, cruzando a Serra do Mar. Também a Companhia Paulista teve de aguardar a entrega de várias locomotivas elétricas *V8*, encomendadas no final da década de 1930, que só veio a ocorrer anos depois, em 1946 e 1947. Curiosamente, uma eletrificação

decidida já sob as negras nuvens do conflito, a do trecho São Paulo-Santo Antônio (Iperó) da E.F. Sorocabana, logrou ser concretizada ao longo do período de guerra, com um mínimo de restrições. Este caso também incluiu a aquisição de trens unidades elétricos para o serviço suburbano na região de São Paulo, já em franco crescimento, confirmando a tendência já iniciada no caso da Central do Brasil.

O final da guerra e das restrições ao fornecimento de equipamentos fez deslanchar uma série de projetos de eletrificação, como os da E.F. Santos a Jundiaí, Rede de Viação Paraná-Santa Catarina e Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro. Tanto a Santos a Jundiaí como a Leste Brasileiro também investiram na aquisição de trens unidades elétricos para o serviço suburbano de São Paulo e Salvador, respectivamente. Já na Paraná-Santa Catarina o projeto de eletrificação não deu certo.

O contínuo declínio ferroviário observado no Brasil a partir de 1940 e o progresso da tração diesel elétrica reverteram a situação de progresso na eletrificação ferroviária observada até 1960. De fato, o último progresso marcante que se observou nessa área foi a extensão da tração elétrica entre Ourinhos e Assis, na E.F. Sorocabana, em 1969. Em meados da década de 1960 a Companhia Paulista de Estradas de Ferro desistia de estender sua eletrificação desde Cabralia Paulista até Tupã, na Alta Paulista, abandonando equipamentos e prédios já construídos para este fim, neste caso em função de uma retificação que tornou o antigo trecho entre Bauru e Garça obsoleto. Por volta de 1967 a Rede de Viação Paraná-Santa Catarina suprimiu prematuramente toda sua eletrificação, que nunca chegou a ser totalmente implantada conforme o projeto original; ela operou por somente quatorze anos. Este foi o primeiro grande revés na eletrificação ferroviária brasileira.

A crise do petróleo, uma brutal elevação de preços desse combustível e a permanente ameaça de boicote de fornecimento em função dos problemas do Oriente Médio, que se estendeu entre 1973 e 1985, deu novo alento à eletrificação ferroviária, impedindo que novas supressões e sucateamentos ocorressem e que se planejasse sua retomada. Essa nova posição se refletiu, por exemplo, num trecho do artigo *Os Caminhos da Eletrificação*, publicado na edição de Maio/Junho de 1974 da Revista REFESA:

Apesar do fracasso na 11ª Divisão Operacional - Paraná-Santa Catarina, por motivos largamente explanados pelos técnicos da ferrovia, a verdade é que a eletrificação volta à baila, forçada pela crise mundial de petróleo e motivada por estudos técnicos que a apontam como a única saída para o sistema ferroviário mundial, mormente nos países em desenvolvimento, como o Brasil, que necessitam de maior dinâmica operacional nos seus meios de transporte com o máximo de economia. Por isso, o Governo Federal, através do Ministério dos Transportes, retoma o problema da eletrificação em massa da Rede Ferroviária Federal, principalmente nos trechos mais viáveis, como a Rio-São Paulo e na futura linha Belo Horizonte-São Paulo, que está sendo traçada dentro da viabilidade da eletrificação.

Além disso, essa emergência energética motivou o desenvolvimento de novos projetos de eletrificação, incluindo a compra de enormes quantidades de equipamentos no exterior, para a **Ferrovia do Aço** e o Corredor de Exportação (trecho entre Uberaba-Ribeirão Preto-Campinas-Mayrink-Santos) das **Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA**, empresa que havia englobado todas as ferrovias paulistas sob administração estadual.

Contudo, os deuses já tinham se decidido pelo fim da eletrificação. Embora o governo desejasse por um lado reduzir os gastos com petróleo importado, cujo preço subia assustadoramente, por outro não teve vontade política para realmente reduzir a ênfase rodoviarista. Os altos investimentos necessários para os novos sistemas de eletrificação não foram completamente viabilizados em função da grave recessão econômica ocorrida durante os anos 80 - a chamada *década perdida* -, gerando-se o pior dos mundos: o dinheiro havia sido suficiente para se comprar os equipamentos fixos e locomotivas elétricas para a Ferrovia do Aço e o Corredor de Exportação da FEPASA, mas não mais havia verba para montá-los e instalá-los... Para complicar a situação, os antigos sistemas de eletrificação estavam chegando ao fim de sua vida útil. Sua concepção tecnológica - alimentação em 3.000 Volts, corrente contínua - estava obsoleta e precisava ser atualizada. Na prática, eles precisavam ser reconstruídos, o que também demandaria pesados investimentos. E os poucos recursos disponíveis continuavam sendo destinados ao setor rodoviário ou para atender outras prementes necessidades das ferrovias...

Dessa forma, apesar da situação crítica da balança de pagamentos do país, exaurida pelos altos preços decorrentes da importação de petróleo, não só os novos sistemas de eletrificação não foram implementados, como começou a desativação dos já existentes. Em 1982 foi suprimida a eletrificação nas linhas de longo percurso na Viação Férrea Centro Oeste, que havia englobado as linhas eletrificadas da Rede Mineira de Viação. O material rodante dessa ferrovia foi aproveitado pela antiga Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro, mas não por muito tempo, já que em 1987 foi decidido o fim da tração elétrica em suas linhas. Em 1984 foi a vez da E.F. Central do Brasil acabar com a eletrificação no trecho Japeri-Barra do Piraí, a última seção de suas linhas de longo percurso onde ainda rodavam locomotivas elétricas; o material rodante ainda funcional foi transferido para as linhas das antigas **E.F. Santos a Jundiaí** e **Companhia Paulista**.

A eletrificação na Ferrovia do Aço nunca foi realizada por falta de verbas, ficando os materiais intactos dentro de seus caixotes. Já o Corredor de Exportação da FEPASA avançou a passos de tartaruga: a catenária chegou a ser implantada entre Mayrink e Casa Branca, ainda que sem a total implantação das subestações retificadoras que se faziam necessárias. A montagem das locomotivas francesas compradas para o projeto foi terrivelmente perturbada pela falta de verbas e pela falência da EMAQ, empresa que as montaria aqui no Brasil. Apenas duas locomotivas desse projeto, integralmente montadas na França, chegaram a rodar nas linhas de bitola métrica da FEPASA, sob condições inadequadas para seu projeto, a partir de 1990.

Estes dois grandes malogros colocaram em xeque a eletrificação ferroviária no Brasil. Uma comparação entre a tração elétrica e a tração diesel, feita na edição de abril de 1989 da Revista

Ferrovária³, que noticiava a inauguração da Ferrovia do Aço, ilustra várias vantagens do uso de locomotivas elétricas, tais como:

- Menores custos de manutenção para as locomotivas elétricas, numa razão de 34 para 100 em comparação com as diesel;
- Para um mesmo nível de potência uma locomotiva elétrica é 65% mais leve que sua equivalente a diesel;
- Não há limitações de potência para uma locomotiva elétrica, enquanto que uma diesel é limitada a 4000 HP;
- A energia elétrica é mais barata que a gerada pelo diesel, podendo a diferença chegar a 88%;
- A energia elétrica pode ser gerada de forma mais flexível, através de usinas hidrelétricas, termoeletricas ou atômicas, enquanto que o óleo diesel é obtido exclusivamente do petróleo;
- Há menor necessidade de instalações para armazenagem peças sobressalentes e não é necessário manter tanques para armazenamento de óleo;
- A poluição é muito menor, tanto em termos térmicos, acústicos e de emissões.

Obviamente também há o reverso da moeda:

- A tração elétrica requer grandes investimentos em subestações, unidades seccionadoras, rede aérea, gabarito, sinalização, comunicações e centros de controle;
- Locomotivas elétricas só operam em trechos eletrificados;
- Em caso de descarrilamentos os danos produzidos são mais graves, tanto nas locomotivas elétricas como na rede aérea.

A verdade é que, no início da década de 1990, os sistemas de eletrificação ainda operacionais nos trechos ferroviários de longo percurso brasileiros estavam muito obsoletos, talvez além do limite de sua vida útil. Era necessária uma grande modernização e atualização tecnológica para que eles voltassem a apresentar um desempenho operacional adequado. Isso requereria um grande investimento - e, como acabou de ser visto, os recursos não se encontravam disponíveis, ao menos para as ferrovias. Além disso, as operadoras ferroviárias passaram a concentrar sua operação em trens de carga longos e lentos. Essa condição é justamente o oposto das condições ideais para aplicação da tração elétrica... Dessa forma, as vantagens listadas anteriormente se desvaneceram, favorecendo o uso cada vez maior das locomotivas diesel-elétricas.

Em 1995, a nova diretoria da FEPASA, empossada no início do primeiro governo Mário Covas, anunciou o fim da eletrificação em toda a ferrovia, incluindo a interrupção das obras e montagem de locomotivas previstas no contrato do Corredor de Exportação. A decisão foi revertida, mas

³ Vide página eletrônica da "revista Ferroviária": <http://www.revistaferroviaria.com.br>

nunca mais a eletrificação funcionou plenamente na FEPASA. Uma diagnose feita por Wilson R. Baptista Ribeiro e mais dois especialistas dessa ferrovia, publicada na revista Engenharia em julho de 1996, se aplica especificamente à eletrificação da FEPASA, mas pode ser considerado como sendo o próprio réquiem da eletrificação nas ferrovias brasileiras:

A grande oportunidade de ganho de produtividade das equipes é o aumento do tamanho dos trens. Nos fluxos onde existe um volume grande de cargas a ser transportado, o aumento do tamanho dos trens permite ganhos importantes de custos (principalmente condução), sem um comprometimento significativo no prazo de entrega das cargas e da produtividade dos vagões. (...)

O aumento do tamanho do trem traz para a tração elétrica um inconveniente importante. Para tracionar trens maiores, normalmente se aumenta a quantidade de locomotivas por trem (para realizar a força de tração necessária), aumentando-se a potência absorvida da rede aérea de forma concentrada, diminuindo o fator de carga do sistema, e conseqüentemente aumentando o custo da energia.

Para minimizar o custo com equipes de condução é necessário aumentar o tamanho dos trens e, para minimizar o custo de energia elétrica, é necessário reduzi-los. Que caminho seguir? Não há uma solução sem perdas na tração elétrica.

Na tração diesel este problema não se apresenta, permitindo a formação de trens mais longos e, sob o ponto de vista da condução, mais eficientes.

Outra desvantagem importante da tração elétrica é que em muitos casos ela não serve todas as linhas entre a origem e o destino de um determinado fluxo, exigindo troca de locomotivas e muitas vezes recomposição de trens. Essas operações exigem a presença da equipe de condução, para manobra e revista, o que diminui sua produtividade. A FEPASA está buscando aumentar a operação com trens unitários, e a tração elétrica impõe maiores dificuldades para isso.

A conclusão do trabalho é devastadora:

Recomenda-se não realizar as novas eletrificações, e abandonar a tração elétrica (no médio prazo), onde são necessários grandes investimentos na renovação e modernização dos equipamentos fixos. Recomenda-se utilizar a vida útil remanescente dos equipamentos elétricos erradicados, substituindo gradualmente os trens elétricos por trens diesel.

De fato, a morte da eletrificação na FEPASA foi definitivamente selada no início de 1999, quando a ferrovia foi privatizada e o novo controlador, **Ferrovias Bandeirantes S.A. - FERROBAN**, não manifestou interesse em manter esse tipo de tração, com exceção de um pequeno trecho entre São Paulo e Amador Bueno. Entre o final de 1999 e o início de 2000 toda a rede de alimentação para os trens foi retirada das linhas por iniciativa da RFFSA, proprietária dos equipamentos.

Hoje a eletrificação ferroviária só existe nos sistemas de transporte de massa, como as linhas de subúrbio ou em metrô. Como exceção à regra, temos a linha de cremalheira na Serra do Mar da MRS Logística (antiga E.F. Santos a Jundiaí), o trecho da antiga E.F. Sorocabana entre São Paulo e Amador Bueno, e a E.F. Campos do Jordão. Esta última, na verdade, assemelha-se mais a uma linha de bondes intermunicipal, ligando Pindamonhangaba a Campos de Jordão. Provavelmente a linha ferroviária eletrificada mais longa no país é o trecho entre Raiz da Serra e Jundiaí, da antiga E.F. Santos a Jundiaí, hoje sob controle misto da **MRS Logística** e da **Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM**.

De toda forma, atualmente a eletrificação perdeu muito do apelo nacionalista e ecológico que tinha até cerca de dez anos atrás. Do ponto de vista nacionalista:

- A dependência do país em relação ao petróleo importado vem diminuindo paulatinamente graças aos esforços da Petrobrás;
- O recente racionamento de eletricidade demonstrou que não é possível depender exclusivamente de energia hidroelétrica. A solução encontrada foi geração de energia através de usinas termoeletricas movidas a gás natural importado da Bolívia.

E do ponto de vista ecológico:

- O uso de termelétricas para complementar a oferta de energia elétrica gera gás carbônico, uma das substâncias de provocar o aquecimento global através do efeito estufa;
- Recentes trabalhos de pesquisadores brasileiros levaram a uma conclusão surpreendente: a atividade biológica nos reservatórios de algumas usinas hidrelétricas levaria à geração de gás carbônico e outros gases que provocam o chamado efeito estufa em quantidade 40% superior à média observada em termelétricas! Este problema é típico de reservatórios muito extensos e rasos. De acordo com os dados publicados na edição de 23 de janeiro de 2002 da revista *Veja*, a usina de Barra Bonita, em São Paulo, gera 50% a mais de poluição que uma usina termelétrica.
- Outro fato, bem mais concreto, são as enormes extensões de terra ocupadas pelas represas das usinas hidroelétricas.

Como se vê, em dias de globalização e de consciência ecológica aguçada, a decisão sobre qual tipo de energia usar não é fácil...

Capítulo 1: Companhia Paulista de Estradas de Ferro⁴

Introdução

Em 1867 a *São Paulo Railway* logrou ligar o porto de Santos até Jundiaí, cidade na boca do interior paulista, a aproximadamente 140 quilômetros do litoral. Era um avanço e tanto para facilitar o escoamento das colheitas de café, cultura que então avançava triunfalmente pela região. Era vital que a ferrovia continuasse interior adentro, cumprindo sua missão de facilitar o escoamento de cargas e pessoas que se fazia necessário para o progresso do estado de São Paulo. Contudo, os acionistas ingleses que controlavam a *São Paulo Railway* não tinham o menor interesse em continuar expandindo sua ferrovia. Afinal, eles já tinham a parte do leão: o monopólio do acesso ferroviário ao porto de Santos, arrancado através de manobras obscuras ao Barão de Mauá, o idealizador e primeiro construtor dessa estrada de ferro. Se os brasileiros quisessem mais ferrovias, eles é que corressem o risco, pois os lucros do Império Britânico já estavam garantidos!

Foi justamente o que uma união de fazendeiros de café decidiu fazer: já que a ferrovia inglesa não tinha interesse em explorar o transporte ferroviário a partir de Jundiaí, então que uma ferrovia brasileira o fizesse. Foi constituída então a Companhia Paulista da Estrada de Ferro entre Jundiaí e Campinas, inaugurada em 1868 e ligando, numa primeira etapa, apenas essas duas cidades. Mas logo a pujança da cultura cafeeira possibilitou sua expansão rumo ao interior paulista, primeiramente rumo a Rio Claro, São Carlos, Barretos e Colômbia, no rio Grande; mais tarde, Jaú, Bauru e Panorama, na barranca do rio Paraná. Além disso, incorporou diversas ferrovias tributárias menores ao longo desses dois troncos principais, criando ampla rede ferroviária que atendia à região central do estado de São Paulo, destacando-se a E.F. Douradense e E.F. São Paulo-Goyaz. Ela ainda operava em conjunto com outras ferrovias que partiam a partir de suas linhas tronco, como a Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, em Campinas, e E.F. Noroeste do Brasil, em Bauru, garantindo o fluxo de seus passageiros e carga até a capital paulista e o porto de Santos.

Esse rápido resumo não faz justiça à epopéia da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, uma empresa que, sob sua administração original, sempre se pautou por uma extrema racionalidade no planejamento de sua expansão e por uma excelência técnica ímpar. É realmente inacreditável como uma empresa brasileira pôde ter caráter tão eficiente e racional num país onde a irreverência, imprevidência e a falta de persistência são a tônica do comportamento geral. Não é à toa que, ainda hoje, mais de trinta anos após sua extinção como entidade jurídica, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro é lembrada com orgulho e saudade. Afinal, desde os seus primórdios, foi reconhecida como sendo uma ferrovia exemplar e símbolo de excelência. Podia-se acertar o relógio com a passagem de seus trens. Seu famoso monograma, com as letras "C" e "P" entrelaçadas - na verdade, um símbolo emprestado do Conde de Pinhal, de São

⁴ Transcrição baseada no conteúdo da página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/cpef.html>

Carlos - ainda assombra os fãs ferroviários, inclusive alguns nascidos muito tempo após o fim da companhia!

Dois símbolos marcaram de forma indelével o nível de excelência da companhia: seus famosos trens de luxo azuis, com carros Pullman Standard, e suas locomotivas elétricas, em especial a famosa e imponente V8, com formato aerodinâmico. Esse era um conjunto marcante pela rapidez, conforto e pontualidade. Nunca mais será possível viajar ao interior contando com a comodidade de carros-restaurante, dormitórios, poltronas giratórias individuais...

A Companhia Paulista foi a primeira ferrovia brasileira de primeira linha que eletrificou suas linhas, ainda na década de 1920, num brilhante trabalho do igualmente lendário engenheiro Francisco de Monlevade (**Figura 1.1**), que soube selecionar e dimensionar um sistema que prestou bons serviços por mais de 75 anos - um recorde que demorará a ser quebrado, se é que um dia virá a ser. No Brasil de hoje isso parece corriqueiro, mas é necessário observar que os estudos para a eletrificação da C.P. se iniciaram em 1916, num país periférico, agrário e sem praticamente nenhuma tradição técnica. A implantação de um sistema sofisticado como esse não incluía apenas a compra e instalação de equipamentos caros e sofisticados para a época, como também implicou no treinamento de maquinistas e empregados pela própria companhia. Não haviam escolas, faculdades e universidades que pudessem lidar com o tema no Brasil. E mesmo os técnicos da General Electric e da Westinghouse que aqui vieram acompanhar a implantação do novo sistema de tração puderam aprender bastante com a experiência da Paulista com esta nova tecnologia.



Figura 1.1: O Mestre e sua Obra Prima

O eng. Francisco Paes Leme de Monlevade, fotografado junto a uma locomotiva elétrica do tipo *box* fabricada em 1926 pela Metropolitan-Vickers. Note-se que ela havia recebido seu nome - uma justa homenagem ao pioneiro que revolucionou a história ferroviária brasileira ao introduzir a inédita tração elétrica numa ferrovia de primeira linha. Foto originalmente publicada no Boletim da Associação Brasileira de Engenharia Ferroviária - In Memoriam: Eng. Francisco Paes Leme de Monlevade, 1945.

Após a implantação extraordinariamente bem-sucedida do programa de eletrificação entre Campinas e Jundiaí ele foi paulatinamente estendido ao longo das linhas de bitola larga da Paulista, alcançando Rincão, na linha de Barretos, em 1928. Trinta anos após sua implantação, em 1954, ele atingiu a sua extensão máxima, alcançando Cabrália Paulista, na linha de Bauru.

Infelizmente a grave crise econômica que se abateu sobre as ferrovias após a década de 1950 impediu o prolongamento da eletrificação além desses pontos. Ainda assim, o sucesso da eletrificação foi suficiente para mantê-la funcionando por várias décadas a fio. Em 1995, contudo, a administração da Ferrovia Paulista - FEPASA, empresa estatal que havia absorvido a Companhia Paulista em 1971, decidiu que a manutenção da eletrificação era técnica e economicamente inviável, dada a obsolescência do sistema. Essa decisão administrativa acabou sendo revogada e a eletrificação voltou a funcionar em 1996, ainda que em caráter bastante precário. O golpe de misericórdia veio em 1999, com a privatização da FEPASA: o novo concessionário, Ferrovias Bandeirantes - FERROBAN, não se interessou em manter a tração elétrica. O sucateamento da rede elétrica se deu entre o fim de 1999 e início de 2000. Um final realmente inglório para uma conquista tecnológica espetacular conquistada num país ainda agrário e inculto.

1916-1920: Ensaio de Revolução

Se a Paulista não for eletrificada, em breve não distribuirá dividendos.

Eng° Francisco de Monlevade, 1916

Em meados da década de 1910 a escalada nos preços do carvão começou a preocupar seriamente as administrações das ferrovias nacionais. O consumo nacional desse combustível se elevava espetacularmente face ao desenvolvimento do país, que na época era promovido pela fase áurea do ciclo do café. Até então o custo do transporte desse insumo até o país era relativamente barato, pois os mesmos navios que vinham buscar produtos brasileiros de exportação, como café, cereais e carne aproveitavam a viagem para trazer o carvão importado. Contudo, à medida que o volume de carvão consumido aumentou exponencialmente, essa solução já não mais atendia à demanda, forçando a contratação de navios especificamente para trazer esse combustível ao Brasil, obviamente a preços menos favoráveis.

A deflagração da I Guerra Mundial piorou ainda mais a situação, em função do carvão ser necessário ao esforço de guerra das potências beligerantes. Além disso, o transporte marítimo ficou muito mais caro, pois a disponibilidade de navios mercantes diminuiu muito, seja em função das necessidades da guerra, seja em função do torpedeamento de muitos deles ao longo do conflito.

A solução clássica brasileira para esse problema foi a substituição do carvão pela lenha, que era relativamente abundante no Brasil. Contudo, esta solução não era viável a longo prazo, pois seu consumo era muito elevado, mesmo para um país que ainda dispunha de grandes florestas. Essa decisão provocou enorme devastação ambiental. Logo as ferrovias tinham de buscar lenha em pontos cada vez mais distantes, encarecendo o custo do combustível e mobilizando material rodante para seu transporte. Para complicar a situação, o poder calorífico da lenha é menor do que o do carvão, requerendo maior volume de combustível para a mesma demanda. A criação

de Hortos Florestais para abastecer as ferrovias, como o criado pela Companhia Paulista em Rio Claro, foi uma medida acertada, mas que não logrou resolver completamente a questão.

Essa situação fez que em 1916 a diretoria da Companhia Paulista de Estradas de Ferro solicitasse a seu corpo técnico que fizesse uma análise sobre a possibilidade do uso da tração elétrica. Contudo, o assunto era muito novo e os estudos progrediram lentamente, até em função das dificuldades provocadas pela guerra. Contudo, um relatório interno do departamento de Locomoção da Companhia Paulista, datado de 6 de fevereiro de 1918, já fazia uma detalhada discussão sobre a oportunidade do uso desse novo modo de tração. Esse documento não possui indicação de sua autoria, mas é praticamente certo que tenha sido escrito por Monlevade. Neste relatório já há uma profunda discussão técnica sobre os problemas encontrados na aquisição de lenha e carvão, a possibilidade de adoção da eletrificação, suas vantagens e desvantagens e uma comparação entre os dois sistemas.

É interessante notar que entre os primeiros estudos sobre a eletrificação feitos na Companhia Paulista se inclui um trabalho feito pelo eng^o Gabriel Penteado, onde se avaliou o potencial hidrelétrico do salto de Capivari, na serra do Mar, a 90 quilômetros de Jundiaí. O trabalho revelou que esse salto permitiria proporcionar 24.000 HP de energia elétrica sem que houvesse a necessidade de uma represa, já deduzidas todas as perdas em função da transmissão e conversão até Jundiaí. A adoção de um reservatório teria elevado a potência dessa usina para 36.000 HP. Acreditava-se na época que a energia gerada por essa usina seria suficiente para atender toda a demanda da Companhia Paulista, mesmo com volume de tráfego triplicado e com a eletrificação se estendendo até São Carlos ou Araraquara, a um custo de Rs 12.000:000\$000, considerado relativamente baixo em função dos benefícios que proporcionaria. Há também alguma evidência que já nessa época a E.F. Sorocabana⁵ tinha interesse em aproveitar o potencial energético dessa queda d'água numa eventual eletrificação de suas linhas. Ela era sempre citada quando se cogitava sua eletrificação... E, de fato, essa ferrovia acabou construindo uma usina hidrelétrica nesse local em 1940, mas para fornecer energia elétrica para suas estações e instalações nessa região. Posteriormente essa usina foi expandida no final da década de 1950 para suprir de energia o trecho eletrificado ao longo da Serra do Mar da linha Mayrink-Santos.

A proposta final do relatório de 7 de novembro de 1918 consistia em se eletrificar o trecho Jundiaí a Cordeirópolis em uma só etapa e, após dez anos de operação, analisar a viabilidade de se estendê-lo ao menos até Araraquara e reavaliar a questão do suprimento de energia elétrica.

Somente em 1919, com o fim do conflito, é que foi possível que uma comissão pudesse visitar as ferrovias eletrificadas nos Estados Unidos e Europa, observando na prática os avanços que haviam sido feitos nessa área. Em dezembro desse ano o Eng. Francisco de Monlevade apresentou o relatório de seu estudo à direção da ferrovia.

Esse relatório, publicado num livro por ocasião do Congresso Ferroviário Sul-Americano de 1922, mostrou que já havia vários sistemas de eletrificação ferroviária em operação comercial.

⁵ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente página 212.

Na Itália e Suíça se usava corrente alternada, trifásica e monofásica, respectivamente; nos E.U.A. usava-se corrente contínua de alta tensão, o mesmo sistema que a França se mostrava disposta a seguir. Monlevade mostrou neste relatório as vantagens e desvantagens de cada sistema de maneira bastante detalhada. Finalmente, chegou às seguintes conclusões:

1. *Sob o ponto de vista tecnico e experimental, não resta dúvida que a tracção eléctrica póde substituir a de vapor sem desvantagem quanto ao bom funcionamento de seu organismo aliás bastante complexo.*
2. *No que diz respeito a resultados economicos, a electrificação não comporta preceitos geraes que determinem com precisão a sua conveniência.*

O custo de suas instalações é sempre muito elevado e cada caso particular exige cuidadosa analyse para que seja possível verificar se ella será ou não vantajosa.

O factor principal que deve decidir da sua applicação será o preço do combustivel, comparativamente ao da energia electrica disponível; e só nos casos em que fôr consideravel a differença entre um e outro, será possível emprehender-a com suficientes garantias quanto á remuneração do capital necessario.

3. *As locomotivas electricas têm melhor aproveitamento que as de vapor, as quaes, em igualdade de condições de trafego, ellas substituem em menor numero. Pode-se affirmar que a eficiencia diaria daquellas é superior á delas em 50% ao menos, em igualdade de potencia mechanica.*
4. *As reparações e conservação das locomotivas electricas são menos dispendiosas que as de vapor, pelo menos quanto aos dispositivos mechanicos equivalentes em umas e outras. O mecanismo electrico é, porém, delicado, e exige muito cuidado por parte dos machinistas e operarios, para evitar incidentes e avarias, sobretudo nos motores de corrente continua em que se usa a recuperação.*

De toda forma, ele aconselhou vivamente a eletrificação da Companhia Paulista, ainda que feita metodicamente, argumentando que:

1. *O combustivel, que no decennio anterior á grande guerra representava apenas 15% das despesas totaes da Companhia, apesar de se usar exclusivamente lenha, ao baixo preço de 4\$000 por metro cubico, cresceu em proporções formidáveis quanto ao consumo, porquanto em 1919 consumiu-se um milhão*

de metros cúbicos, enquanto que em 1909 apenas se gastava 500.000 metros; e não é duvidoso que cresça na mesma proporção, com o grande aumento que se vem notando no tráfego, tanto de passageiros como de mercadorias.

2. *O carvão estrangeiro, que até 1915 custava, posto em Jundiahy, 40\$000 por tonelada, em media de dez anos, subiu agora a preços inabordáveis, e não é licito suppor que baixe a menos de 70\$000, porquanto são bem conhecidas as condições actuaes da Europa e America, no que diz respeito a salarios, e outros elementos de qualquer industria.*

O carvão nacional, quando mesmo se consiga melhora-lo pela briquetagem e pulverisação, de modo a substituir o estrangeiro em egualdade de poder thermico, não custará sensivelmente menos que o inglez ou americano, porque o seu preço acompanhará sempre, com pequena melhora, o que regular no mercado para os de outras procedencias, tanto mais que as jazidas são distantes do ponto inicial das linhas da Paulista, e os fretes elevados.

A lenha, que durante muitos annos prestou inestimavel auxilio economico ás Estradas de Ferro Paulistas, escassêa rapidamente e encarece do mesmo modo. Em 1909 ella custava 4\$000 por metro cubico, nos tenders das locomotivas de 1m60; actualmente custa o dobro, e precisa ser conservada, nas zonas mais longinquas, em que ainda é facil encontral-a, para se empregada nos ramaes do interior em que o tráfego ainda não justifica as despezas elevadas das installacoes electricas ou mesmo do carvão.

A cultura florestal que tem mostrado tão promissores resultados nos hortos da Paulista, poderia certamente fornecer lenha de muito boa qualidade, a preços convenientes, ao menos para atender as exigencias da tracção em uma extensão consideravel de suas linhas.

Seria, porém, um paradoxo economico utilizar para tal fim as varias especies de eucalyptus, cuja applicação ás construções, marcenaria e outros fis, sem contar os dormentes, teriam um resultado muito mais remunerador.

3. *O alargamento da bitola de 1m00, determinado pelo progresso do Estado, já se acha em execução entre S. Carlos e Araraquara (50 kilometros). Em poucos annos será indispensavel fazel-o, por Piracicaba, até Baurú (mais 200 kilometros), e a maioria das*

locomotivas a vapor que a Paulista possui actualmente, apenas bastará para attender ao trafego daquellas linhas.

Impõe-se, portanto, nos trechos de intensa circulação (Jundiahy-Campinas e Campinas-Rio Claro) substitui-as pelas elétricas.

Alargar a bitola, não adquirir mais locomotivas thermicas, electrificar as secções de maior trafego, sem interrupção, mas methodicamente, constitue na Companhia Paulista um programma tão seguro e indicado, que qualquer objecção seria inadmissível, mesmo para os mais intransigentes partidarios da tracção a vapor.

De fato: o acentuado progresso do estado de São Paulo estava impondo um enorme aumento no tráfego da Paulista, principalmente do trecho entre Campinas e Jundiaí, onde ela fazia conexão com a São Paulo Railway. Conforme escreveu Eduardo Coelho em sua importante série sobre a eletrificação ferroviária no Brasil, na época a companhia tinha basicamente locomotivas a vapor 2-8-0 para carga mais 4-4-0 e 4-6-0 para trens de passageiros. A maior parte desse parque locomotor tinha mais de vinte anos e estava obsoleto, tendo ainda de operar com lenha, combustível caro e de rendimento energético inferior. Além disso, 15 locomotivas e 100 vagões tinham de ficar reservados para o transporte desse insumo, apenas no trecho entre Campinas e Jundiaí. Em 1917 a C.P. tinha comprado quatro locomotivas Pacific 4-6-2 da ALCO, mas ainda seriam necessárias mais vinte locomotivas de grande porte para resolver os problemas de tração. Isso configurava um quadro bastante delicado de transição, onde teria de ser tomada uma decisão que traria conseqüências definitivas para a ferrovia - e, na época, também para o estado e o país.

Outro fator favorável à eletrificação seria a possibilidade de se adiar por um significativo período de tempo a duplicação do trecho entre Campinas e Cordeiro (atual Cordeirópolis), uma obra que também estava sendo estudada nessa ocasião (Vide **Figura 1.2**). Acreditava-se que a maior eficiência e velocidade das locomotivas elétricas permitiria uma utilização mais intensa da via permanente, minimizando a necessidade de obras de grande vulto para sua duplicação. Além disso, o centro de gravidade mais baixo das locomotivas elétricas permitia manter velocidades mais altas em curvas do que as locomotivas em vapor. Logo, a velocidade média dos trens podia ser aumentada sem investimentos na via permanente, e com menor fadiga para a linha. Curvas com 300 metros de raio onde trens de passageiros conduzidos por locomotivas a vapor tinham velocidade limitada a 80 km/h (em 1918!) poderiam ter sua velocidade elevada para 100 km/h com as novas locomotivas elétricas.

Monlevade mostrou-se particularmente interessado pelo sistema de eletrificação em corrente contínua de alta voltagem, típico das ferrovias elétricas americanas da época, até em função do entusiasmo mostrado por especialistas franceses. Um sistema que o impressionou profundamente e que acabou se tornando a base da eletrificação da CP - e também do país, acabando por ser adotado como padrão por lei de 1934 - foi a eletrificação em corrente contínua

de 3 kV usada na ferrovia Chicago, Milwaukee, St. Paul & Pacific - The Milwaukee Road. Eis os seus comentários a respeito desse sistema:

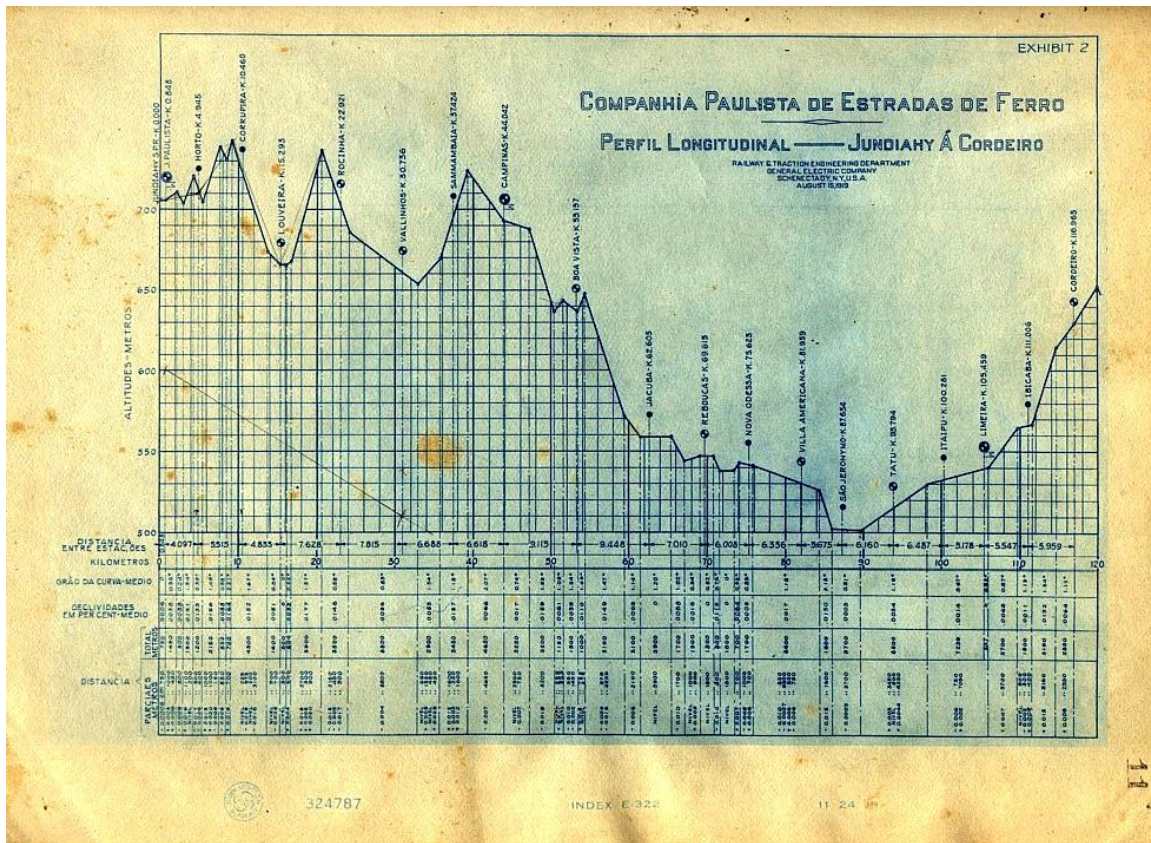


Figura 1.2: Perfil Longitudinal de Jundiá a Cordeirópolis

Primitivamente localizado nos tramways e linhas suburbanas, com tensão não excedente de 800 a 1.200 volts, a corrente contínua foi rapidamente empregada em voltagem mais elevada na America do Norte, sobretudo pelos esforços da General Electric Company, que não occulta sua preferencia por este systema de electrificação, que parece apresentar na acutalidade um conjunto de características mais completo que qualquer dos outros. Com effeito:

1. *Os motores, do typo serie, permittem um funccionamento em potencia constante, como acontece nas locomotivas a vapor e no systema monophasico.*
2. *A variação de velocidade, nas locomotivas movidas por este typo de motores, póde ser feita á montade do machinista, entre limites largamente sufficientes para as exigências praticas de*

tracção, quasi tão facilmente como no systema monophasico e com muito maior amplitude e efficencia mechanica que no triphasico.

- 3. A recuperação de energia pelos ultimos melhoramentos introduzidos, graças a General Electric Company, faz-se quasi tão bem como no caso dos motores triphasicos, e incomparavelmente melhor do que nos monophasicos. (...) Consegue-se uma recuperação bem proxima a 50% da energia produzida pela gravidade em declives de dois por cento, á velocidade de 60 kilometros por hora, como tivemos occasião de observar seguidamente em trens de passageiros da Saint Paul-Milwaukee.*
- 4. O systema continuo só exige uma linha de contacto, como acontece com o monophasico, apresentando vantagem, portanto, nesse ponto de vista sobre o triphasico, que necessita de duas.*
- 5. As perturbações produzidas nas linhas de fraca tensão (telegraphos e telephones) são quasi nullas, ao passo que no monophasico e triphasico são consideráveis.*

Essa vantagem é importante em qualquer estrada de ferro. Si fosse resolvido na Paulista adoptar qualquer dos dois outros systemas, as despesas para protecção daquellas linhas seriam consideráveis.

Mas Monlevade também alertou para as desvantagens da eletrificação em corrente contínua:

O maior inconveniente da corrente continua na tracção consiste na necessidade das sub-estações transformadoras rotatorias, ao longo da linha ferrea. Apesar de se haver conseguido, pela elevação a 3.000 volts da tensão na rede distribuidora, espaçar essas sub-estações de 50 a 60 kilometros, sem queda de potencial superior a 10 por cento, não é menos certo que o accrescimo de despesas de installação, que dellas resulta, é consideravel, comparado com o monophasico e mesmo com o triphasico. É assim que, electrificando-se a Paulista até Cordeiro (117 kilometros) pelo systema continuo seriam necessarias duas sub-estações, que custariam cerca de 500.000 dollars, ao passo que, empregando o triphasico (com a frequencia mais conveniente no primario, si ella existisse na usina geradora), apesar de serem precisas 12 sub-estações, porem unicamente compostas de transformadores estaticos, a despesa a fazer não importaria em mais de metade daquela quantia.

Com o monofásico, a despesa seria ainda menor em consequencia da maior simplicidade na linha de contacto e maior espaçamento entre as sub-estações estáticas.

E conclui com as seguintes considerações sobre a seleção do melhor sistema para eletrificação ferroviária:

- 1. Sempre que a energia electrica tenha de ser adquirida de usinas particulares, em alta frequencia (acima de 25 cyclos, conforme é mais comum), os systemas triphasico e monphasico exigirão transformadores rotatorios, perdendo assim suas vantagens especificas quanto á economia de installação. A preferencia, em tal caso, inclina-se para a corrente continua.*
- 2. Quanto uma via ferrea resolver installar uma usina de produção de energia, para seu uso exclusivo, podendo, portanto, adoptar nella a frequencia mais conveniente ao triphasico e monphasico (15 a 18 periodos), o systema monphasico será provavelmente menos dispendioso quanto ás despesas totaes de installação, mesmo incluindo as que se referem ás locomotivas, que são mais caras nesse systema que nos outros dois.*
- 3. Si, além disso, a linha a electrificar fosse de perfil mais ou menos plano, ou em rampas e contrarrampas fortes e longas, e o trafego feito com trens frequentes, de peso relativamente pequeno (até 400 toneladas), haveria provavelmente conveniencia em adoptar o systema triphasico, apesar de sua maior complicação quanto á linha de contacto, que em taes circunstancias seria contrabalançada pela simplicidade das locomotivas.*
- 4. No caso de linhas longas, com grande trafego de trens pesados (acima de 500 toneladas), com perfis variaveis, qualquer que seja a fonte de energia electrica (particular ou propria), a corrente continua de alta tensão teria a preponderancia, em conjuncto, sobre qualquer das suas competidoras. O systema monphasico, que em taes circunstancias poderia apresentar probabilidades de concurrencia, quanto ao custo inicial das linhas de contacto e sub-estações, seria de menor rendimento mechanico e custeio de tracção mais oneroso, sobretudo pela sua deficiencia quanto á recuperação de energia, subsequente frenagem electrica dos trens, e necessidade de aparelhamento contra as perturbações nas linhas telegraphicas e telephonicas.*

1920-1922: A Implantação

A Companhia Paulista, pela primeira vez na America do Sul, realizou um commettimento que será certamente apreciado como merece, por todos que se interessam pelo progresso ferroviario nacional, tão intimamente ligado ao de nossa Patria.

O sistema finalmente escolhido para a eletrificação do trecho Jundiaí-Campinas (**Figura 1.3**) da Companhia Paulista foi o mesmo usado na The Milwaukee Road, a qual eletrificou seus trechos mais críticos entre 1915 e 1919 usando o sistema da General Electric Company, empregando corrente contínua de 3 kV. A mesma companhia foi escolhida para implantar o sistema na C.P., também por ter oferecido financiamento e condições favoráveis de pagamento. A montagem do equipamento se iniciou em setembro de 1920, tendo sido concluída em 23 junho de 1922, bem a tempo para as comemorações para o Centenário da Independência. Mas a primeira viagem experimental de um trem tracionado por uma locomotiva elétrica ocorreu bem antes, em 24 de outubro de 1921, entre Jundiaí e Louveira.

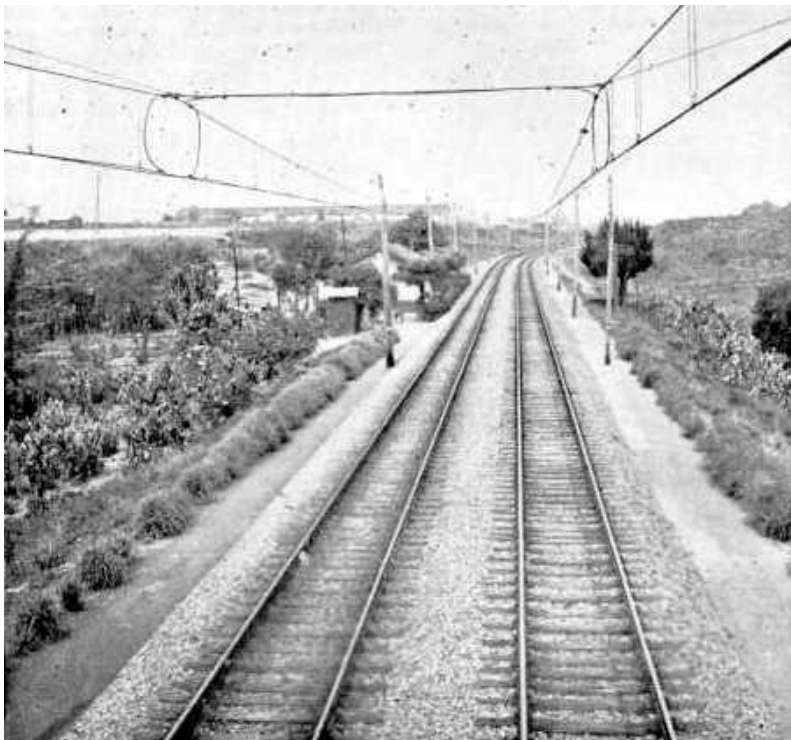


Figura 1.3

A linha dupla eletrificada entre Jundiaí e Campinas, com a linha de contato (catenária) sustentada por postes de madeira. Foto originalmente publicada no livro **Traçado de Ferrovias** de Jerônimo Monteiro Filho, editado em 1955. Esta cópia é cortesia de Hermes Yoiti Hinuy, de São Paulo SP

A energia era fornecida pelas usinas de Sorocaba e Parnaíba da Light and Power Company, sendo entregue em Jundiaí. Ela era transmitida até a subestação de 4.500 kW em Louveira numa linha dupla trifásica de 88 kV, corrente alternada de 60 ciclos, com extensão de 16 quilômetros. De fato, apesar dos investimentos previstos numa hipotética hidrelétrica em

Capivari serem relativamente baixos, a Paulista foi conservadora e preferiu testar sua eletrificação usando inicialmente a energia gerada a partir de concessionárias públicas. A idéia era reavaliar a questão do fornecimento dez anos após a introdução da energia elétrica, de acordo com o relatório de 7 de novembro de 1918. Contudo, ao que tudo indica, as condições do fornecimento pela Light eram satisfatórias, posto que nunca a Companhia Paulista investiu em usinas hidrelétricas próprias.

Tanto as linhas da Light como as da Companhia Paulista foram constituídas em postes de madeira, devido ao elevado preço das torres de aço e da dificuldade em obtê-las na época. Foram usadas madeiras de lei, como ipê, faveiro, aroeira e principalmente guarantan, com tratamento de banho antisséptico. Monlevade ainda registra que dois isoladores tiveram de ser substituídos na fase inicial de operação *"...por haverem sido avariados por pedras arremessadas por passantes"*. Como se vê, a depredação de linhas e instalações de eletrificação não é absolutamente um fato recente - começou a ocorrer com o sistema ainda engatinhando!...

Já se previa que a eletrificação seria expandida no futuro, como indica esse parágrafo no relatório descritivo de Monlevade:

Este primeiro trecho de linha transmissora será prolongado, em futuro, numa extensão, talvez, de 200 kilometros, e deverá fornecer energia a varias sub-estações, razão pela qual foi adoptado o fio n° OB e S, com o propósito de attender ao phenomeno de corona e diminuir a queda de tensão e perdas na linha.

A subestação de 4.500kW em Louveira (**Figura 1.4**) era análoga às instaladas na ferrovia americana *Chicago, Milwaykee & Saint Paul*. Ela dispunha de três grupos moto-gerador (**Figura 1.5**), dos quais apenas dois funcionavam de forma simultânea; o terceiro ficava de reserva. Eles podiam suportar sobrecargas de até 300% da carga normal durante cinco minutos e podiam operar de forma inversa, o que possibilitava receber a corrente de retorno gerada pelo freio regenerador das locomotivas. A estação dispunha ainda de três transformadores (**Figura 1.6**) de 88.000/2.300 volts, resfriados a óleo e três interruptores de circuito de corrente contínua de 3.000 volts, um para cada grupo motor gerador. Esses interruptores protegiam os aparelhos da sub-estação no caso da ocorrência de curto-circuito de corrente contínua, podendo cortar a corrente em menos de 8 milésimos de segundo.

Após sua conversão para os 3 kV em corrente contínua a energia era distribuída às locomotivas ao longo de 45 km de linha aérea de contato para linha dupla. Foi usada uma linha de alimentação (*feeder*) entre Louveira e Campinas, a fim de evitar grandes quedas de voltagem nas proximidades dessa ultima cidade. De 300 em 300 metros o *feeder* era ligado aos quatro fios de contato de ambas as linhas, diminuindo a queda de voltagem e equilibrando-a entre as duas linhas. O circuito de retorno era constituído pelos trilhos, eletricamente ligados em suas extremidades por uniões de cobre. Também os trilhos da mesma via eram ligados entre si por

cabo de cobre, de 300 em 300 metros. Já os quatro trilhos da via dupla eram ligados por fios de cobre de 1.600 em 1.600 metros.

Figura 1.4

A primeira sub-estação elétrica da Companhia Paulista em Louveira, que recebeu o nome do mentor da eletrificação na empresa, o eng. Francisco de Monlevade. Ela abasteceu o trecho Jundiaí-Louveira durante quase 77 anos. Foto do acervo do Museu da Companhia Paulista⁶; esta cópia foi gentilmente mandada por Fernando Picarelli Martins.

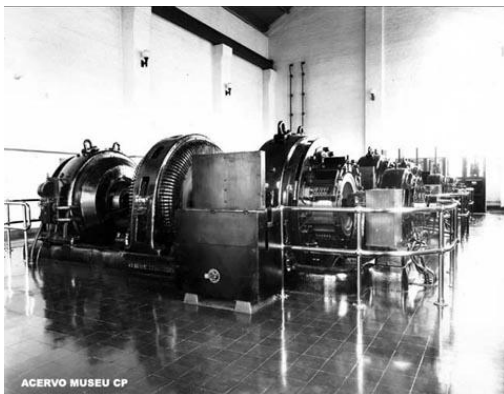


Figura 1.5

Um dos grupos motor-gerador da subestação elétrica da Companhia Paulista em Louveira (SP). Foto do acervo do Museu da Companhia Paulista; esta cópia foi gentilmente mandada por Fernando Picarelli Martins.

Os postes usados para a linha aérea de contato eram feitos de madeira de lei, geralmente de guarantan, provenientes da floresta virgem da região servida pela E.F. Noroeste do Brasil, a aproximadamente 500 quilômetros de distância de seu local de uso. Também foram usados muitos postes de eucalipto provenientes dos hortos da Companhia Paulista após ensaios de laboratório (**Figura 1.7**) terem demonstrado que sua resistência era equivalente às demais madeiras de lei. Já na eletrificação do primeiro trecho da E.F. Oeste de Minas⁷, feita em meados da década de 1920, optou-se por usar postes de aroeira. A montagem da linha aérea (**Figura 1.8**) deu-se a um ritmo de cinco quilômetros por mês.

⁶ Vide página eletrônica: <http://www.museudacompanhiapaulista.com.br>

⁷ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas, especialmente página 171.

Figura 1.6: Conjunto de transformadores da subestação elétrica da Companhia Paulista em Louveira (SP). Foto do acervo do Museu da Companhia Paulista; esta cópia foi gentilmente mandada por Fernando Picarelli Martins



Figura 1.7: O eng. Francisco de Monlevade (o segundo da direita para a esquerda) e equipe inspecionam testes de resistência mecânica efetuados com postes de madeira a serem usados na eletrificação da linha Jundiaí-Campinas da Companhia Paulista. Foto originalmente disponível no Boletim Especial da ABEF - Associação Brasileira de Engenharia Ferroviária, In Memoriam: Francisco Paes Lemes de Monlevade, 1945.

O parque de tração incluía seis locomotivas para trens de passageiros e dez para trens de carga, fornecidas pela General Electric e pela Westinghouse. A primeira forneceu oito locomotivas B+B de 1480 HP para trens de carga e quatro do tipo 2-B+B-2 de mesma potência para os trens de passageiros. A segunda ficou com uma encomenda de duas locomotivas tipo C+C de 1245 HP para carga e duas 1-B+B-1 para trens de passageiros (**Figura 1.9**).

Todas as locomotivas elétricas foram construídas nos E.U.A. Sua montagem e testes foram acompanhadas por pessoal da Companhia Paulista. Mecânicos e maquinistas também fizeram

estágio em ferrovias norte-americanas, como a Chicago, Milwaukee & St. Paul e a Butte, Anaconda & Pacific para se familiarizarem com a operação e manutenção desses equipamentos. As locomotivas foram transportadas para o Brasil praticamente montadas; apenas os truques e pantógrafos foram montados aqui. Todas elas apresentavam o estilo *box-cab*, ou seja, um espartano formato de "caixa" sem linhas curvas. Todas possuíam cabine dupla, o que sem dúvida era um enorme avanço em termos de visibilidade para os maquinistas e facilidade na troca de sentido da locomotiva. O apito dessas locomotivas era único, num tom agudo bastante melódico, bastante similar às locomotivas a vapor.

Figura 1.8

Obras de instalação da catenária na linha tronco da Companhia Paulista. Foto tirada pelo Dr. Gabriel Penteado, coleção José Antonio Penteado Vignoli.



Figura 1.9

Locomotiva elétrica 1-B+B-1, tipo *box-cab*, fabricada pela Baldwin-Westinghouse em 1921, imediatamente após de ter saído de uma revisão geral nas oficinas de Jundiaí. Pode-se ver atrás, ainda que parcialmente, outra locomotiva elétrica, B+B, #405, fabricada pela ALCO-GE no mesmo ano. Esse estilo de locomotiva ("caixa") é típico dos primeiros tempos da eletrificação da Companhia Paulista. Esta foto foi tirada na estação de Jundiaí em 1969 por Guido Motta. Ela foi originalmente publicada na edição de janeiro de 1989 da Revista Ferroviária⁸.

⁸ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

As características das locomotivas entregues nesta oportunidade podem ser vistas na tabela abaixo:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1921	300-303	2-B+B-2	1450	General Electric	107	16,764	1067	914	Não
1921	400-407	B+B	1450	ALCO-G.E.	88,9	11,938	1066	-	Não
1921	410-411	C+C	1218	Baldwin-Westinghouse	107	15,291	1015	-	Sim
1922	310-312	1-B+B-1	1627	Baldwin-Westinghouse	129	16,126	1600	914	Sim

O sistema mostrou-se ser particularmente indicado para as condições brasileiras, principalmente devido à simplicidade do equipamento usado nas locomotivas - um fato particularmente bem-vindo, considerando a falta de tradição técnica e industrial do país. Eventuais reparos de pequena monta nos circuitos auxiliares e de baixa tensão podiam ser feitos com a locomotiva em movimento; apenas os consertos nos sistemas de alta tensão obrigavam à paralisação do equipamento.

A rapidez com que as locomotivas elétricas podiam trocar de sentido aumentava excepcionalmente o tempo disponível para sua operação comercial. Eis o relato de Monlevade:

Tão prompta é, realmente, essa manobra que, muitas vezes, media apenas o tempo de cinco minutos entre a chegada de uma locomotiva, com um trem, e a partida da mesma com outro trem, de sentido contrário. A vantagem sobre a locomotiva a vapor, neste particular, é flagrante, pois que esta, chegada a uma terminal, vai ao virador, abastece-se de água e de combustível, limpa o fogo, descarrega o cinzeiro, etc. No caso da Companhia Paulista, entre Jundiahy e Campinas, as locomotivas a vapor queimando lenha empregavam, em se preparar, de trinta a quarenta minutos nas terminaes, entre dous trens consecutivos. Como resultado prático da independencia de preparo das machinas elétricas, nas terminaes, já conseguimos em muitos casos realizar com ellas o mesmo percurso diario, que faziam, antes, as machinas a vapor, com uma differença, em tempo, de tres a quatro

horas, em favor das primeiras.

Outro aspecto muito importante era a possibilidade de *regeneração de energia* que as locomotivas elétricas de tração contínua possuíam. Ou seja, nas descidas mais longas a locomotiva deixava de consumir energia, passando a funcionar como gerador. Dessa forma não só o esforço de frenagem era reduzido como a eletricidade gerada podia ser usada por outras locomotivas que estivessem em tráfego, permitindo economia da energia comprada externamente. Aqui o arrojo da Companhia Paulista surpreendeu até os próprios técnicos dos fabricantes das locomotivas, conforme relata Monlevade:

A marcha em recuperação nos declives produz, também, na Companhia Paulista, resultados inesperados. Com efeito, foi ella adoptada mais por decisão da propria Companhia que por conselho dos fabricantes, que seguindo opinião geralmente aceita, consideravam restrictas as oportunidades de tirar partido da regeneração, em linhas de rampas curtas. No entretanto, a vantagem que ella paresenta em nosso caso especial, quer como freio, quer como factor de economia de força, é das mais apreciáveis, o que tem sido constatado com muita satisfação pelos engenheiros das Companhias General Electric e Westinghouse.

Realmente estamos empregando a regeneração nos mais curtos declives, mesmo nos dos balanços da linha, evitando inteiramente o emprego dos freios automaticos, dos quaes só nos utilizamos nas occasiões de parar.

Desta forma todos os vehiculos do trem descem com suavidade, apoiados sobre os parachoques, e evitam-se os esticções e possiveis rupturas de engates.

Como economia de força, a marcha em recuperação produz, na Companhia Paulista, o seguinte resultado médio: 12% nos trens de passageiros e 22% nos de mercadorias. Nestes já se alcançou a recuperação de 32% da energia consumida entre Campinas e Jundiahy. Estes algarismos dispensam commentarios.

O uso da regeneração, contudo, tinha de ser feito com cuidado, pois podia dar origem a arcos envolventes, danificando a locomotiva. A solução proposta, contudo, era simples: o maquinista deveria ter atenção na condução da locomotiva sob tais condições, acompanhando atentamente os amperímetros e não permitir que a velocidade excedesse de 30 a 35 quilômetros por hora.

Num artigo publicado vinte anos depois desses fatos, na edição de dezembro de 1941 da Revista Ferroviária, o Eng. José Ayrosa Galvão, da Companhia Paulista, relatou que os fabricantes das locomotivas elétricas apreciaram bastante o fato dessa ferrovia usar bitola de 1,60 m, pois foi possível acoplar os motores de tração elétricos diretamente nos eixos das

máquinas, acondicionando-os entre as faces internas das rodas motoras. Segundo ele, tal vantagem não era possível nem mesmo na bitola padrão americana, de 1,44 metros.

1922-1961: A Expansão

"A primeira vez que andei num trem elétrico foi em 1925, quando eu tinha sua idade. Seu bisavô foi para um novo emprego e nossa família teve de mudar para de Ibaté para Campinas. Era de noite e eu até brinquei com minha mãe, dizendo que iria chover bastante, pois estava relampejando muito. Na verdade era o faiscar do pantógrafo da locomotiva em contato com os fios..."

A eletrificação do trecho Jundiaí-Campinas da Companhia Paulista foi tão bem sucedida que, em 1925, cerca de 80% do capital investimento, além dos juros dos empréstimos, já estava amortizado. Isso motivou a ferrovia a contratar sucessivamente a eletrificação de vários trechos de suas linhas-tronco em bitola larga:

Trecho	Extensão[km]	Tipo de Postes	Data da Inauguração
Campinas-Tatu	49,7 km	Concreto	1° de novembro de 1925
Tatu-Rio Claro	40,0 km	Aço	26 de dezembro de 1926
Rio Claro-São Carlos	72,5 km	Aço	7 de setembro de 1928
São Carlos-Rincão	79,5 km	Aço	1° dezembro de 1928
Itirapina-Jaú	101,4 km	Aço	15 de novembro de 1941
Jaú-Bauru	67,0 km	Aço	23 de junho de 1948
Bauru-Cabralia Paulista	41,3 km	Eucalipto	17 de maio de 1954

Note-se o hiato na eletrificação ocorrido entre 1928 e 1941, certamente em virtude da crise decorrente do *crack* da bolsa de Nova York em 1929, e entre 1941 e 1948, decorrente da II Guerra Mundial. Em seu apogeu, a Companhia Paulista tinha 452,1 quilômetros de linhas eletrificadas, quinze subestações e oitenta locomotivas elétricas.

A esse aumento substancial na extensão das linhas eletrificadas correspondeu um aumento equivalente no número de locomotivas elétricas. Ao longo da década de 1920 foram adquiridos várias delas, de diferentes fabricantes, mas com o mesmo e consagrado estilo *box-cab*, com exceção das locomotivas para manobras em pátios ferroviários, que eram do tipo *steeple cab*, ou seja, cabine central. Elas receberam um curioso apelido: *baratinhas* (**Figura 1.10**). Por sinal, a

Companhia Paulista foi a única ferrovia brasileira de primeira linha a dispor de locomotivas elétricas exclusivamente manobreadas.



Figura 1.10: Locomotiva elétrica para manobras da Companhia Paulista, que tinha o apelido de *baratinha*, fabricada pela ALCO-GE em 1924. Esta foto a mostra ainda no pátio do fabricante, nos Estados Unidos, sob rigoroso inverno. A Companhia Paulista foi a única ferrovia brasileira de primeira linha a dispor de locomotivas elétricas exclusivamente manobreadas. Foto proveniente dos arquivos da *ALCO Historical Locos*, esta cópia é cortesia de Alberto H. del Bianco.

A tabela abaixo mostra as características das locomotivas adquiridas até 1930:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1924	500-508	B-B	460	ALCO-GE	55,5	12,649	1016	-	Não
1926	330	1-C-C-1	1923	Wintenthur-Metropolitan Vickers	101	17,981	1070	920	Não
1927-8	412-419	C+C	1218	Baldwin-Westinghouse	107	15,291	1015	-	Sim
1928	420-429	1-C+C-1	2170	ALCO-GE	133,3	18,212	1138	914	Sim
1929	320	1-D-1	2520	Wintenthur-Brown Boveri	123	16,192	1600	914	Não

Note-se que a potência das primeiras locomotivas elétricas variava entre 1200 e 1600 HP, valores bastante respeitáveis para a época. As últimas representantes da geração *box-cab* já

apresentavam valores da ordem de 2200 a 2500 HP, magnitude que só na década de 1970 foi alcançada de maneira consistente pelas locomotivas diesel-elétricas que rodavam nas ferrovias brasileiras. A ALCO-GE 1-C+C-1 (**Figura 1.11**) de 1928 é considerada por muitos fãs como uma das locomotivas elétricas mais elegantes da Companhia Paulista.

Figura 1.11

Uma locomotiva elétrica *box* ALCO-GE, 1-C+C-1, com 2200 HP de potência, aguarda por suas ordens na estação de Campinas num dia de 1966. Note-se a pintura original verde/marrom da Companhia Paulista. Esta foto é de autoria do Reverendo Thomas J. Connelan, que gentilmente enviou esta cópia.



Esta tabela mostra que a exclusividade do fornecimento de locomotivas elétricas para a Companhia Paulista por parte da dobradinha General Electric/Westinghouse só foi quebrada por duas vezes, em 1926 e 1929. Aparentemente o objetivo dessa decisão foi avaliar o desempenho de máquinas provenientes de outros fornecedores, uma vez que nessas oportunidades só foram adquiridas uma unidade de cada fabricante.

Naquela época não só os trens eram movidos a eletricidade: os bondes também estavam atravessando sua fase áurea, proporcionando transporte com o uso de energia nacional. Em alguns casos esses sistemas se cruzavam em passagens de nível, criando problemas técnicos, uma vez que a corrente de seus sistemas de alimentação elétrica eram completamente diferentes. Um dos casos mais pitorescos ocorreu em São Carlos (**Figura 1.12**), onde foi encontrada uma solução engenhosa para o problema: a linha aérea era interrompida na passagem de nível com a linha da Companhia Paulista, sendo o bonde alimentado por um cabo nesse pequeno trecho...

A consagração da tração elétrica na Companhia Paulista ao longo da década de 1920 pode ser observada no seguinte trecho do Relatório nº 78 da Diretoria da Companhia Paulista de Estradas de Ferro para a Sessão de Assembléia Geral de Acionistas em 27.06.1927, transcrito no livro *Ferrovia e Ferroviários*:



Figura 1.12: Esta é uma foto muito rara mostrando a antológica passagem de nível em São Carlos onde os bondes elétricos da Companhia Paulista de Eletricidade cruzavam a linha eletrificada da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Note-se que não há linha aérea para alimentar o bonde no ponto exato do cruzamento das linhas. Isso não era possível, pois enquanto o bonde era alimentado com corrente contínua de 600 volts, as locomotivas da Paulista necessitavam de corrente contínua de 3000 volts. Segundo Allen Morrison, em seu livro *The Tramways of Brazil - A 120 Year Survey*, o motoneiro tinha de abaixar o coletor de eletricidade do bonde e ligá-lo numa tomada usando um cabo apropriado. Após o cruzamento da linha férrea o motoneiro devia desligar o cabo e retomar o contato do coletor com a rede aérea do outro lado da linha. Esta foto foi tirada por William Jansen, provavelmente no final da década de 1950. Esta cópia é cortesia de Allen Morrison.

A administração da Companhia Paulista teve durante o ano passado, com a greve dos mineiros da Inglaterra - que durante meses elevou extraordinariamente o preço do carvão de pedra - a prova mais decisiva da inestimável vantagem da eletrificação de suas linhas.

Com efeito, graças à tração elétrica do trecho de tráfego mais intenso de sua linha tronco, que não prescinde do emprego de carvão de pedra, pode a Paulista manter-se desde o início da greve sem queimar combustível mineral, recorrendo exclusivamente à lenha. Em face, porém, do desenvolvimento dos transportes e da progressiva escassez de matas em condições de serem exploradas para lenha, resolveu a Diretoria estender a tração elétrica ao trecho da linha tronco de Rio Claro a Rincão, numa extensão de 152 quilômetros. A eletrificação desse trecho, de perfil acidentado, não será menos vantajosa do que a dos

trechos anteriores, conquanto seja o seu tráfego menos volumoso. É que crescem as vantagens das locomotivas elétricas com o percurso contínuo mais longo, tornando-se mais econômico o seu emprego.

(...)

Resta, ainda, considerar que as nossas locomotivas a vapor de bitola larga, em condições de prestar ainda bons serviços, são relativamente poucas, de modo que, se não fosse eletrificada a linha até Rincão, seria necessária a aquisição de grande número de locomotivas a vapor, que custam, proporcionalmente à sua capacidade de tração, muito mais do que as locomotivas elétricas.

O material para a eletrificação do trecho de Rio Claro a Rincão foi encomendado, em fins do ano passado, às fábricas americanas General Electric Company e Westinghouse Manufacturing Company, antigas fornecedoras da Companhia.

O mesmo relatório inclui também um trecho bastante polêmico:

O encarecimento constante da mão-de-obra e a decadência do espírito profissional, sobretudo depois da guerra, têm determinado a necessidade de constante aperfeiçoamento das instalações industriais, para o fim de substituir-se o mais possível o homem pela máquina. É o que realiza, em alto grau, a tração elétrica nas estradas de ferro.

Realmente são palavras bastante estranhas em nossa época politicamente correta (talvez fosse melhor escrever politicamente hipócrita...), onde se afirma, sem meias palavras, que os trabalhadores não eram suficientemente confiáveis e deviam ser substituídos por máquinas. De certo modo, é o que vem ocorrendo desde a Revolução Industrial, quando os trabalhadores foram substituídos pela máquina a vapor. A única diferença é que, com a evolução da tecnologia, eles vêm sendo substituídos por motores elétricos, reatores nucleares, computadores e Internet... A constante agitação operária no Brasil, nos primeiros dias do século XX e que resultou em várias greves famosas, certamente colaborou para essas palavras pouco airoas. Que, aliás, tiveram um certo cunho profético: foi uma perturbadora seqüência de greves o pretexto para o fim da legítima Companhia Paulista, como será visto no item seguinte deste capítulo.

De toda forma, o que Monlevade e a diretoria da Companhia Paulista estavam procurando fazer, apesar de toda a sua aparente arrogância, era garantir a sobrevivência da empresa. Há diversos indícios que mostram que a grande ambição da empresa era se tornar uma ferrovia transcontinental, ligando o Atlântico ao Pacífico, no melhor estilo das ferrovias americanas, e era necessário reunir energias para se cumprir esse objetivo. Infelizmente uma série de circunstâncias impediu esse glorioso destino, incluindo as interferências governamentais que impediram que a CP comprasse a E.F. Noroeste do Brasil e a E.F. Araraquara, o que acabou

levando Monlevade a voluntariamente terminar sua carreira na Paulista de forma prematura. Certamente a linha entre Bauru e Panorama foi o início dessa tentativa, que não logrou atingir o objetivo final em função do agravamento da crise ferroviária brasileira a partir da década de 1960 em diante.

Outro aspecto que deve ter sido considerado por Monlevade ao propor a eletrificação e alargamento da bitola nas linhas da CP deve ter sido a ameaça que o surgimento do automóvel representou para as ferrovias. O fato é que já na década de 1920 as rodovias já começaram a roubar passageiros e cargas das ferrovias, ainda que em escala pequena. Mas a ameaça já estava concretizada: afinal, o lema do governo do presidente Washington Luiz (1926-1930) era justamente *Governar é abrir estradas...* mas de rodagem. É fato que a incipiente rede rodoviária do país demorou a crescer por uma série de fatores: o alto investimento envolvido para sua construção; o alto custo dos automóveis; o fato de serem importados, implicando no dispêndio de divisas estrangeiras; a falta de uma indústria de base que permitisse o surgimento de montadoras automotivas no país... Tudo isso, mais a depressão econômica da crise de 1930 e a Segunda Guerra Mundial protelaram o surgimento do rodoviarismo para a segunda metade da década de 1950. A partir daí a ameaça se concretizou e as ferrovias se viram em sérios apuros.

Mas retornando à eletrificação: o *crack* da Bolsa de Valores de Nova York e a grave crise econômica que dominou os anos seguintes abalou profundamente a cultura cafeeira, que era justamente o principal cliente da Companhia Paulista. A brutal contração da demanda resultou numa enorme superprodução de café, que era queimado pelo governo em fogueiras para que seu preço fosse mantido. A reação de boa parte dos fazendeiros foi abandonar o café e diversificar suas culturas para evitar a falência. Tudo isso afetou a demanda por transporte na região servida pela Companhia Paulista e, obviamente, interrompeu o programa de eletrificação de suas linhas e a compra de locomotivas elétricas.

De toda forma, a eletrificação já tinha se tornado um fator de grande economia para a Companhia Paulista e certamente ajudou a minorar os efeitos dessa crise econômica. Em 1930 a primeira subestação do sistema de eletrificação, em Louveira, foi oficialmente batizada com o nome de Francisco de Monlevade, esculpido em bronze e em forma de arco do triunfo. Note-se que já em 1927 Monlevade havia sido alvo de outra homenagem, por parte dos empregados da ferrovia, quando o seu busto foi colocado num pedestal de granito nos jardins dessa mesma subestação.

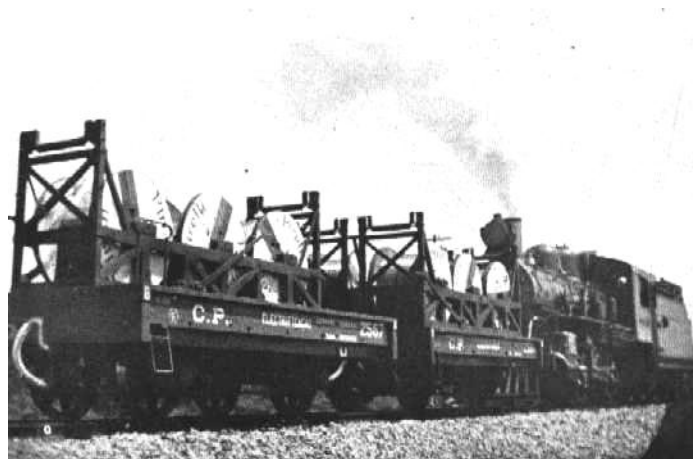
Foi somente em 1940 que a Companhia Paulista retomou as atividades nesse campo, quando realizou trabalhos de retificação, alargamento de bitola e eletrificação do trecho entre Itirapina e Jaú (**Figura 1.13**), inaugurado em 15 de novembro de 1941.

A situação econômica já havia melhorado o bastante para também se investir em novas locomotivas elétricas. O retorno da Companhia Paulista nessa área foi feito em grande estilo, com a introdução de uma legendaria locomotiva elétrica que ainda hoje impressiona velhos e novos amantes de ferrovias: um monstro de 3800 HP, rodagem 2-C+C-2, mais de 23 metros de comprimento e um inconfundível perfil aerodinâmico: as famosas *V8* (**Figura 1.14**), fabricadas nos Estados Unidos pela General Electric. Seu apelido deriva do formato de seu friso, que se alargava nas regiões frontais da locomotiva para poder acomodar o legendário logotipo da CP.

Essa região do friso lembrava muito um decote feminino muito em voga na década de 1940, cujo nome popular era *V8*. Esta locomotiva tornou-se um arquétipo da sofisticação técnica da Companhia Paulista e um verdadeiro símbolo das ferrovias brasileiras, tendo sido sistematicamente empregado como símbolo de excelência nas propagandas da General Electric (**Figura 1.15**), seu fabricante. Seu formato externo é quase idêntico ao da Locomotiva Elétrica EP-4 (**Figura 1.16**), fornecida pela mesma empresa para a ferrovia americana New York, New Haven & Hartford no final da década de 1930. Contudo, a semelhança se resume somente ao aspecto externo, uma vez que o sistema elétrico da EP-4 era totalmente diferente do instalado nas *V8*. As EP-4 podiam operar com dois sistemas elétricos: por catenária (11 kV, corrente alternada monofásica) e por terceiro trilho (600 V, corrente contínua), enquanto que a *V8* somente era alimentada por catenária de corrente contínua, 3 kV.

Fig 1.13

Trem de serviço empurrado por uma locomotiva a vapor trabalhando nas obras de eletrificação da Companhia Paulista num trecho além de Brotas. Esta foto, originariamente publicada na edição de abril de 1941 da Revista Ferroviária, é cortesia de Marcello Tálamo.



A tabela abaixo informa suas principais características técnicas:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1940 1946-8	370-373 374-391	2-C+C-2	3817	General Electric	165,1	23,101	1168	914	Sim



Figura 1.14:

A Máquina dos Sonhos

Bem vindo meu filho, bem vindo à Máquina!

Com o que você sonha? Está certo que nós dissemos a você o que sonhar.

Pink Floyd: **Welcome to the Machine** (1975)

Uma das 22 locomotivas **V8** que a Companhia Paulista adquiriu da General Electric americana na década de 1940. Elas tinham 3.800 HP de potência, 122 toneladas de peso aderente e velocidade máxima de 145 km/h. Seu porte imponente, em harmonia com um formato gracioso e um zumbido sobrenatural quando em funcionamento remetem diretamente ao arquétipo subconsciente do **Carro**, proposto por Jung: em resumo, uma poderosa máquina de sonhos. Ainda hoje, mais de 60 anos após a introdução em operação da primeira unidade, são objeto de enorme admiração. Pena que todo esse *frisson* não reverta numa concreta iniciativa para a preservação histórica de ao menos um exemplar. Mais uma vez o Brasil se revela um país devorador de seus próprios mitos... Esta foto foi tirada por Ivanir Barbosa em agosto de 1971, na estação de Jundiaí Paulista. A pintura da locomotiva segue o clássico padrão do Trem Azul da Companhia Paulista: azul e creme com frisos prateados.



Servindo com eficiência a

MILHARES DE FAMÍLIAS

Em tempos idos cada família era obrigada a plantar ou caçar para alimentar-se—fazer suas próprias roupas e construir seus próprios abrigos. O desenvolvimento dos transportes pôs termo a isso. Porque é o intercâmbio comercial constante e a facilidade de viajar que estimulam os negócios e a indústria, forjando o progresso.

A G.E. tem liderado o desenvolvimento e a modernização dos transportes. A nova frota de locomotivas eléctricas que agora serve ao Brasil é típica da assistência que a G-E presta ao progresso de um país. Projetores para os pátios

de manobras, chaves, controles e numerosos outros equipamentos eléctricos G-E contribuem também para a solução dos problemas de transporte, aqui e em todo o mundo.

Ao usar a electricidade, lembre-se de que o líder nas pesquisas, engenharia e fabricação de materiais eléctricos está ao seu dispor. Os produtos G-E, para a indústria e para o lar, são encontrados em toda parte. International General Electric Co., Inc., New York. A-9-9



Símbolo de Excelência

GENERAL ELECTRIC
E.U.A.

EM TODO O MUNDO... NA INDÚSTRIA E NO LAR

Figura 1.15: Anúncio da GE fazendo alusão às locomotivas "V8" da Cia. Paulista.

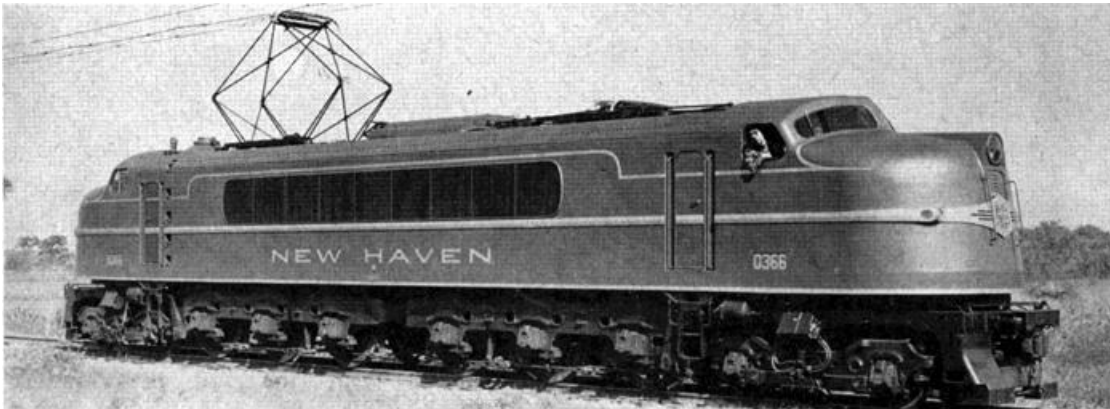


Figura 1.16: Esta é a locomotiva elétrica que serviu de modelo para as **V8** fornecidas à Companhia Paulista: a EP-4, de 4000 HP, específica para trens de passageiros, fabricada pela General Electric para a New York, New Haven & Hartford Railroad. Esta ferrovia recebeu seis unidades desse tipo em 1938, bem como cinco unidades de um modelo específico para cargas, a EF-3a, estas fornecidas em 1943. Seu formato é muito semelhante ao da **V8**, mas seu sistema elétrico é radicalmente diferente. A EP-4 era uma máquina polivalente, podendo ser alimentada tanto através de catenárias (corrente alternada monofásica de 11 kV), como a partir de um terceiro trilho energizado com corrente contínua de 600 volts. Essa dualidade era necessária pois as estações de passageiros de Nova York eram acessadas através de túneis onde só havia o terceiro trilho. Lamentavelmente essas irmãs americanas da **V8** tiveram vida curta: no final da década de 1950 o presidente da New Haven, Pat McGuiness, reformulou as operações da ferrovia, optando pelo sucateamento das EP-4 e EF3a. Esta foto foi originalmente publicada na edição de 1956 da *Locomotive Cyclopaedia*.

A Companhia Paulista comprou no total 22 locomotivas **V8**. Infelizmente a II Guerra Mundial atrapalhou a entrega desses locomotivas: somente quatro delas chegaram em 1940, outras dez chegaram em 1947 e as oito restantes em 1948. Ao contrário do que ocorreu com a E.F. Sorocabana⁹, as restrições decorrentes do conflito tumultuaram o programa de eletrificação da Companhia Paulista. Seus componentes foram desembarcados no porto de Santos, sendo transportadas em vagões plataforma especiais até a oficina de Rio Claro, onde foram montadas.

A São Paulo Railway, ferrovia inglesa que transportava para o porto de Santos toda a carga que a Paulista trazia até Jundiaí, somente decidiu eletrificar suas linhas em 1946, às vésperas de sua encampação pelo Governo Federal. Esse atraso de mais de 25 anos em relação à decisão da Companhia Paulista é algo intrigante, dado o sucesso que esta última obteve com a eletrificação de suas linhas. Em função da enorme integração que havia entre essas duas ferrovias, as especificações usadas nesta nova eletrificação foram praticamente as mesmas usadas na Companhia Paulista, que por sinal cedeu pessoal especializado para a antiga São Paulo Railway - agora chamada E.F. Santos a Jundiaí. As obras da eletrificação dessa ferrovia terminaram em

⁹ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente páginas 217 a 233.

1951. Mas a troca de locomotivas continuou ocorrendo em Jundiaí, um procedimento um tanto quanto supérfluo.

É interessante notar que a E.F. Central do Brasil¹⁰, ao adquirir locomotivas elétricas nos Estados Unidos no início da década de 1940, foi forçada pelo governo desse país a adotar locomotivas com projeto idêntico ao da *V8*. Na verdade, essa decisão foi tomada pelo *War Production Board* americano em função das pesadas restrições industriais impostas pela II Guerra Mundial. Isso teve consequências funestas para aquela ferrovia, pois a *V8* era uma locomotiva ideal para as condições de relevo suaves que eram típicas das linhas da Companhia Paulista. Na Central do Brasil o desempenho das *V8* não foi memorável, sendo inferior ao de locomotivas com menor potência do que ela.

Em 1947 a Companhia Paulista também adquiriu mais oito locomotivas manobreadas, virtualmente similares às *Baratinhas* já descritas acima (vide **Figura 1.10**), com exceção de alguns detalhes em sua carenagem. Esses modelos mais novos, por exemplo, apresentavam chaparia soldada ao invés de rebitada, em função do progresso ocorrido no campo da soldagem ao longo dos 23 anos que separam essas duas gerações de locomotivas. Essas novas manobreadas, que receberam numeração entre #510 a #517, receberam o nome de *Baratonas* (**Figura 1.17**).



Figura 1.17: Locomotiva elétrica para manobras da Companhia Paulista, apelida de *baratona* e fabricada pela ALCO-GE em 1947. Esta é a segunda geração desse tipo de locomotivas nessa ferrovia, iniciada com a *Baratinha*, mas com alguns aperfeiçoamentos, como a carenagem soldada ao invés de rebitada. Foto de Ivanir Barbosa tirada em Jundiaí em 1971; esta cópia é cortesia de Paulo Cury.

No final da década de 1940 um lance rocambolesco da Guerra Fria acabou beneficiando inesperadamente a Companhia Paulista. Em 1946 o governo da URSS encomendou 20 das mais poderosas locomotivas elétricas jamais construídas à General Electric americana, que deveriam operar sob as catenárias de corrente contínua de 3,3 kV daquele país. Os operários da G.E. as apelidaram de *Little Joe* (Zézinho), como uma homenagem à Joseph Stalin, o ditador da URSS na época. Contudo, quando as máquinas ficaram prontas, em 1948, os antigos aliados já não mais se entendiam. O governo americano decidiu cancelar a exportação das locomotivas para a União Soviética em setembro daquele ano, considerando-as estratégicas demais. A General Electric então ficou com um enorme "mico" nas mãos: locomotivas gigantescas feitas sob encomenda e sem comprador. Elas foram oferecidas como negócio de ocasião a diversas ferrovias americanas e até mesmo para a Companhia Paulista. Finalmente, a South Shore Line

¹⁰ Vide Capítulo 6 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente páginas 117 a 124..

ficou com três unidades, as quais foram adaptadas para trabalhar com corrente contínua de 1,5 kV. A The Milwaukee Railroad ficou com 12 unidades, que foram adaptadas para seu sistema de corrente contínua de 3 kV. Finalmente a Companhia Paulista acabou comprando cinco unidades em 1951, que foram devidamente adaptadas ao seu sistema de corrente contínua de 3 kV. O desenho dessas locomotivas é bastante similar ao das *V8*, mas é bem mais potente (4.655 HP), apresenta 184 toneladas de peso aderente e tinham uma buzina grave, inconfundível. Ela recebeu aqui o apelido de Russa (**Figura 1.18**) em função de sua atribulada história.



Figura 1.18: Uma das locomotivas norte-americanas apelidadas de “Russas”.

Há uma lenda entre os ferroviários, que afirmam que o símbolo comunista da foice-e-martelo está estampado nos eixos da locomotiva, mas nunca foi vista uma foto que comprovasse esse pitoresco fato... Foi a locomotiva elétrica mais poderosa que já rodou nas ferrovias brasileiras. Suas características podem ser conferidas na tabela abaixo:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1951	450-454	2-D+D-2	4655	General Electric	242,6	27,1	1200	949	Não

Em 1954 foi implantado o último trecho eletrificado da Companhia Paulista, entre Bauru e Cabrália Paulista, aproveitando seu alargamento de bitola. Este segmento certamente deve ter sido o mais bonito da ferrovia, pois cruzava a Serra das Esmeraldas, região acidentada que forçou um trajeto sinuoso da linha, incluindo com uma curva de 180°. As limitações do trecho impediam a circulação das locomotivas *V8*. Diz a lenda que uma delas chegou a ficar entalada numa curva num dos primeiros testes... Por essa razão, havia troca de locomotivas elétricas na estação de Bauru: os trens que chegavam de São Paulo tinham a *V8* substituída por uma baratinha ou locomotiva *box-cab*, menos potentes mas de comprimento bem menor, facilitando sua inscrição nas curvas fechadas desse trecho.

É curioso notar que a Companhia Paulista não adquiriu trens unidade elétricos como a E.F. Santos a Jundiaí¹¹ (o *Gualixo* da English Electric e os Budd-Mafersa de aço inoxidável) e a E.F. Sorocabana¹² (o *Carmen Miranda* da Pullman-Standard e os TUEs da Hitachi). Estas ferrovias usavam esses trens em rotas interurbanas: a Santos a Jundiaí entre São Paulo-Jundiaí e São Paulo-Santos, e a E.F. Sorocabana entre São Paulo-Iperó e São Paulo-Santos. Aparentemente devia ser filosofia da empresa, uma vez que a Paulista também não se interessou por automotrizes ou trens-unidade diesel. De todo modo, o *Gualixo* circulava entre São Paulo e Campinas, em tráfego mútuo com a E.F. Santos a Jundiaí. Mas não havia outras rotas cobertas por trens-unidade dentro das linhas da Companhia Paulista.

Em seu auge o sistema chegou a contar com quinze subestações, conforme mostra a tabela abaixo:

¹¹ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente páginas 190 a 198.

¹² Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente páginas 223 e 226, e 237 a 251.

Local	Linha	Tipo	Potência [kW]	Distância entre Subestações [m]
Louveira	Tronco	Manual	4.500	28.740
Campinas	Tronco	Automática	3.000	25.573
Sumaré	Tronco	Manual	3000	47.350
Cordeirópolis	Tronco	Manual	3.000	31.815
Camaquã	Tronco	Automática	4.000	25.590
Itirapina	Tronco	Automática	4.000	31.938
São Carlos	Barretos	Automática	2.000	37.989
Ouro	Barretos	Automática	3.000	41.462
Rincão	Barretos	Automática	3.000	-
Espraiado	Bauru	Automática	2.000	40.389
Dois Córregos	Bauru	Automática	3.000	50.509
Pederneiras	Bauru	Automática	3.000	28.800
Aimorés	Bauru	Automática	3.000	23.488
Piratininga	Bauru	Automática	4.000	-

Todas elas eram do tipo moto-geradoras e alimentadas pela linha de transmissão exclusiva da ferrovia, cujo primeiro trecho entre Jundiaí e Louveira havia sido implantado logo na eletrificação do trecho Jundiaí-Campinas, conforme citado anteriormente. Ele chegou a ter 352 quilômetros de extensão, em dois circuitos com exceção do trecho de Dois Córregos em diante, onde possuía apenas um circuito. No final da década de 1950 foi construída uma subestação em Tatu, com o intuito de reforçar o sistema. Ela também serviria para atender à futura eletrificação do ramal de Piracicaba, que acabou não se tornando realidade. O Relatório Anual da Companhia Paulista de 1958 registrou ainda a compra de 644 toneladas de cobre em lingotes, que seriam transformados em fios e cabos a serem usados na eletrificação entre Cabralia Paulista e Marília - outro projeto que também não viu a luz do dia.

É interessante notar que, de fato, o advento da eletrificação conseguiu eliminar a necessidade da duplicação das linhas da Companhia Paulista, conforme previsto por Monlevade em 1918. Até hoje o único trecho duplicado está localizado entre Jundiaí e Campinas (que, ironicamente, encontra-se hoje praticamente abandonado...), com exceção do pequeno trecho entre Campinas e Boa Vista, que foi duplicado na década de 1970 para se atender ao aumento de tráfego decorrente da transferência do entroncamento das antigas E.F. Sorocabana e Companhia Mogiana de Campinas para esta outra estação.

Certamente não estaremos longe da verdade se afirmarmos que a chegada das *Russas* e a extensão da eletrificação até Cabralia Paulista marcaram o auge do programa de eletrificação da Companhia Paulista, quase trinta anos após sua inauguração. A partir de então começou uma

lenta mas constante decadência que culminou com o sucateamento do sistema no início do ano 2000.

A primeira causa para esse declínio foi a chegada das locomotivas diesel-elétricas à Companhia Paulista: em 1951 chegaram 12 ALCO RSC-3, com 1600 HP de potência; em 1953, mais três unidades da ALCO PA-2, com 2250 HP; em 1958, 18 unidades da GM G12, com 1430 HP e em 1959, dez unidades da General Electric U-9 com 1100 HP. As vantagens das locomotivas elétricas em relação às movidas a vapor era flagrante. Contudo, uma comparação das elétricas com as diesel já não lhes era tão favorável. Uma locomotiva diesel não possui um rendimento energético tão eficiente quanto uma elétrica, mas são mecanicamente avançadas e muito superiores às movidas a vapor. Além disso, não requerem a custosa infraestrutura de catenárias e subestações necessárias às locomotivas elétricas. Sua potência era inferior às das elétricas mais modernas, mas esse inconveniente podia ser superado mediante o uso de tração dupla. Sem dúvida seria uma opção de tração ferroviária quase ideal, não fosse o fato do Brasil não ser auto-suficiente em petróleo, principalmente até os anos 90. Ainda assim, uma comparação entre os custos dos diversos tipos de tração na Companhia Paulista, feita em 1952, mostrou que a tração elétrica era efetivamente a mais econômica, com Cr\$ 6,06/1000 ton.km. A tração diesel vinha em seguida, com custo de Cr\$ 9,60/1000 ton.km e o vapor com Cr\$ 11,56/1000 ton.km (usando óleo combustível) e Cr\$ 58,50/1000 ton.km (usando lenha).

Um outro aspecto indireto, mas cujas consequências se revelariam devastadoras, foi a opção incondicional pelo rodoviarismo feita pelo governo Juscelino Kubitschek (1956-1960). É fato que a ameaça rodoviária já vinha desde os anos 1920, mas até então sem grandes consequências para as ferrovias. Contudo, o país tinha evoluído muito em termos industriais desde então: já tinha refinarias de petróleo e siderúrgicas no final dos anos 1940. Esta evolução industrial precisava continuar, mas acabou-se optando por um total apoio à indústria automotiva em detrimento dos outros modais de transporte. Foram promulgados incentivos fiscais para a instalação de montadoras no país, feitos pesados investimentos em infraestrutura para sua operação e construída de uma enorme rede de rodovias a fundo perdido, quase que totalmente custeada pelo governo. Por outro lado, os investimentos nas ferrovias minguaram bastante, além de serem perversamente prejudicadas: uma companhia de transportes na época não pagava nada para transitar com seus caminhões pelas rodovias, enquanto que uma ferrovia tinha de pagar para desapropriar o terreno, construir a linha e mantê-la... e ser acusada de onerar o Tesouro Nacional ao pedir subsídios para manter suas operações.

Para complicar ainda mais a situação das ferrovias a segunda metade da década de 1950 foi marcada por uma contínua e acentuada elevação da taxa de inflação, decorrente dos enormes gastos públicos do governo Kubitschek. Afinal, alguém tinha de pagar os enormes investimentos decorrentes da implantação de infraestrutura para a indústria automotiva e a construção de Brasília... Na época ainda não havia o recurso da correção monetária, ferramenta que seria criada para minorar os efeitos da corrosão da moeda somente no final dos anos 60. Dessa forma o equilíbrio orçamentário das ferrovias era muito difícil: seus custos se elevavam constantemente, mas suas tarifas estavam engessadas por leis, somente sendo reajustadas depois de muita discussão. Além disso havia uma crescente e permanente insatisfação entre seus empregados, em função da corrosão de compra de seus salários.

O fato é que a Companhia Paulista se aproximava dos anos 60 num ambiente bastante tumultuado, talvez o pior de sua existência. Isso teria consequências drásticas para seu sistema de eletrificação.

1961-1995: Sobrevivendo na Era Estatal

Estação de São Carlos, 30 de junho de 1968, 16:48. Um breve apito e o Trem Azul para São Paulo sai da tarde ensolarada de domingo e irrompe na gare. O garoto já viu a cena várias vezes, mas ela nunca perde a magia: a grande locomotiva elétrica se aproxima em alta velocidade, o som de seu sino e de seus possantes compressores aumentando cada vez mais, inspirando admiração e uma pontinha de medo. Até que 3,900 HP contidos a custo passam a sua frente com todo o seu troar. O difícil nessa hora é decidir o que olhar: a pintura da locomotiva? o legendário e hipnótico dístico, com as letras "C" e "P" entrelaçadas? o logotipo da General Electric, meio escondido? ou a inscrição "Eng. Francisco de Monlevade" em letras brilhantes, relíquia de um tempo em que engenharia fazia diferença no país? O transe dura poucos segundos, mas não se escapa impune - são décadas de excelência impondo sua marca. A seguir vem os impecáveis carros Pullman Standard azuis e creme, o súbito silêncio, o trem quase parando. E o pai puxando - afinal, há que se embarcar, ainda estamos numa época em que os trens têm de obedecer horários...

Em 1927, enquanto o programa de eletrificação da Companhia Paulista avançava triunfalmente, era lançado na Alemanha o filme *Metrópolis*, obra prima do cinema expressionista do diretor Fritz Lang. O enredo versava sobre o conflito capital versus trabalho, um tema recorrente ao longo do século XX, certamente um reflexo da vitória do comunismo na União Soviética, o primeiro desafio sério feito ao capitalismo. A história se passava no futuro, numa megalópole cheia de avanços tecnológicos e personagens arquetípicos: o Capitalista, controlador da megalópole; o Cientista, representando a elite técnica; os Operários, escravos que mantinham a cidade funcionando; o Filho do Capitalista, um jovem sensível que abandona o palácio do pai para ajudar os Operários; e Maria, uma pregadora da paz com grande influência sobre os Operários, favorável à mediação do coração entre o Capital e o Trabalho, ou seja, entre o Cérebro e a Mão. É lógico que o Filho do Capitalista se apaixona por Maria, enquanto que o Capitalista incumbe o Cientista de clonar Maria na forma de um robô para melhor controlar os Operários. Contudo a receita desanda e irrompe uma Revolta entre os Operários, que destroem as máquinas que mantêm a cidade. Quase ocorre uma Catástrofe quando a paralisação das máquinas faz com que ocorra uma inundação dos alojamentos subterrâneos dos Operários, ameaçando a vida de seus filhos, mas a pronta ação do Filho do Capitalista e Maria conseguem evitar o pior. Na cena

final o Capitalista aperta a mão do representante dos Operários, numa conciliação promovida pelo Filho e abençoada por Maria.

O enredo apresenta vagas semelhanças com a tumultuada história da Companhia Paulista no início da década de 1960: a aliança entre a administração da empresa (o Capitalista) e seus técnicos (o Cientista) tinha logrado produzir uma empresa modelar e inovadora tecnologicamente, mas enfrentava uma situação bastante adversa do ponto de vista financeiro, com perda de receitas para as empresas rodoviárias e os prejuízos decorrentes da inflação. A filosofia paternalista da empresa (o Filho), que havia criado benefícios como aposentadoria, cooperativas de consumo e outros benefícios, já não conseguia satisfazer os Operários, cujos salários aviltados em relação às outras ferrovias sofriam os efeitos devastadores da inflação. O resultado foi a Revolta, ou seja, uma sucessão de greves por melhores salários, que tumultuaram a vida do estado de São Paulo. Veio então a Catástrofe, e aí não houve herói ou Maria que desse jeito: em junho de 1961 o governo do estado encampou a ferrovia, numa decisão bastante polêmica, alegando a necessidade de se manter os serviços essenciais prestados por ela. É fato que na época a Paulista vinha recorrendo sistematicamente a subvenções dos cofres estaduais para continuar mantendo suas operações - mas, afinal, o mesmo governo estava construindo e asfaltando milhares de quilômetros de rodovias a fundo perdido na época... Além disso, o preço pago pelas ações desapropriadas estava bem abaixo do valor patrimonial da empresa, uma injustiça que só foi corrigida dezenas de anos depois.

O futuro veio mostrar que a estatização da Companhia Paulista simplesmente selou a decadência lenta mas inexorável da companhia. Afinal, era praticamente impossível para uma administração estatal manter a mesma disciplina e rigidez impostas pela legítima Companhia Paulista e que, bem ou mal, foram fundamentais para garantir o nível de excelência que ela havia conseguido. A crise, que era conjuntural, passou a ser estrutural. A curto prazo a encampação resolveu o problema salarial dos Operários, mas a médio e longo prazo esse triunfo revelou-se ser uma vitória de Pirro: na década de 70 era comum ouvir os antigos ferroviários lembrarem-se saudosamente dos "bons tempos da Paulista", enquanto viam a inexorável extinção de ramais, estações e trens.

A obtenção de informações sobre a história da eletrificação na Companhia Paulista a partir de 1960 se torna bem mais difícil do que para os períodos anteriores. Esta constatação vale, por sinal, para praticamente todos os aspectos históricos das ferrovias de modo geral. Infelizmente, a medida que a decadência das ferrovias se tornou mais intensa, sua presença no noticiário - falado, escrito, televisionado - foi minguando cada vez mais. Ironicamente, é muito mais fácil obter informações sobre sua história no século passado ou até 1940, quando realmente tomavam parte ativa no dia a dia do país, do que a partir de 1960 ou 1970, relegadas que foram a segundo plano. O quadro somente se reverteu com o advento da Internet, cujos recursos permitiram uma rearticulação do fluxo de informações, ao menos entre os aficcionados por ferrovias.

Um dos primeiros sinais de que os tempos já não eram os mesmos foi a interrupção da execução do projeto de eletrificação entre Cabrália Paulista e Tupã. Relatórios de uma diagnose sobre as ferrovias brasileiras feitos em 1965 informam que o material necessário para

essa obra já havia sido adquirido e que em pouco mais de um ano ela seria concluída. Não foi o que se viu, naturalmente. Restaram alguns indícios das obras, como um prédio destinado à instalação de uma subestação elétrica (**Figura 1.19**), ainda existente em Duartina.



Figura 1.19: Este prédio, existente até hoje em Duartina (SP), foi originalmente construído para alojar uma subestação dentro do projeto de extensão da eletrificação da Companhia Paulista entre Cabrália Paulista e Tupã, que deveria ter sido executado em meados da década de 1960. É possível que esse projeto estivesse sendo executado quando se decidiu pela retificação do trecho entre Bauru e Garça, quando esta eletrificação perdeu o sentido. Foto tirada por Ricardo Frontera em janeiro de 2001.

Em meados da década de 1960 ocorreu a primeira baixa entre as locomotivas elétricas da Paulista: a *Box-cab* # 320 (**Figura 1.20**), fornecida pela Wintenthur-Brown Boveri. As razões para essa decisão foram uma série de problemas com sua manutenção e a falta de disponibilidade de peças sobressalentes. O fato desta locomotiva ser a única de seu tipo dentro do *roster* da Companhia Paulista também deve ter contribuído para essa decisão. Ela foi efetivamente baixada em 1967, quando da chegada de novas locomotivas elétricas. Coincidentemente, as locomotivas elétricas fornecidas para a Viação Férrea do Leste Brasileiro¹³ na década de 1950, fabricadas no Brasil pela IRFA - Indústrias Reunidas Ferro e Aço, usando equipamento elétrico Brown-Boveri, também não apresentaram uma carreira muito brilhante.

¹³ Vide Capítulo 18 – Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro, especialmente páginas 361 a 365.

Na verdade mais locomotivas elétricas teriam sido sucataadas nessa época caso fossem seguidas as recomendações constantes num relatório de diagnose sobre a Companhia Paulista preparado pela Sofrerail.

Figura 1.20

Locomotiva elétrica #320 da Companhia Paulista tracionando um longo trem de cargas entre Jundiaí e Campinas. Esta locomotiva, fabricada pela Wintenthur-Brown Boveri, aparentemente não teve vida útil longa, tendo sido a primeira elétrica a ser sucataada nesta ferrovia. Foto tirada pelo Dr. Gabriel Penteado, coleção José Antonio Penteado Vignoli.



Apesar do declínio na qualidade dos serviços prestados pela Companhia Paulista sob comando estatal ser cada vez mais evidente ao longo dos anos, em 1967 houve um significativo progresso na tração elétrica da ferrovia, com o início da entrega de um lote de dez locomotivas novas, fabricadas no Brasil nas instalações da General Electric em Boa Vista (SP) - sem dúvida um enorme avanço tecnológico para a engenharia ferroviária brasileira. A encomenda dessas locomotivas foi feita pelo governador Adhemar de Barros, através de decreto assinado em 19 de fevereiro de 1963, que previa ainda a aquisição de locomotivas elétricas para a E.F. Sorocabana¹⁴. Em 10 de novembro de 1964 foi assinado o contrato de fornecimento com a General Electric do Brasil. A primeira unidade (**Figura 1.21**) foi entregue em 19 de maio de 1967 nas instalações da G.E. em Boa Vista, sendo que as demais foram entregues até 1968. A tabela abaixo mostra resumidamente suas características técnicas:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1967	350-359	C+C	4358	General Electric	144	18,339	1168	-	Sim

¹⁴ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente página 241.

Seu projeto elétrico era muito similar a um modelo anteriormente entregue à E.F. Central do Brasil¹⁵, cognominada de *Charutão*. É interessante notar que, desta vez, foi um projeto de locomotiva para a Central que foi aproveitado para a Companhia Paulista... Contudo, havia diferenças significativas entre os formatos externos das duas locomotivas. Enquanto que a carenagem da *Charutão* era bastante espartana, com uma cabine só e muito similar às das locomotivas diesel-elétricas, as novas locomotivas da Companhia Paulista apresentavam cabine dupla. Contudo, sua carenagem já não tinha o inconfundível estilo aerodinâmico das locomotivas *V8*, estando mais próximo das antigas *box-cab*, em função de suas linhas retilíneas. Isso não impediu que tivessem uma aura de modernidade que fez com que elas fossem apelidadas de *Vanderléias* (**Figura 1.22**), em homenagem à cantora da Jovem Guarda, então em grande evidência. Sua buzina bitonal era inconfundível, como que sinalizando uma nova era para a ferrovia – promessa que, infelizmente, não se concretizou.



Figura 1.21: Cerimônia de entrega da primeira locomotiva elétrica construída no Brasil, em 19 de maio de 1967, na presença do governador do estado de São Paulo, Roberto de Abreu Sodré. A máquina, construída nas instalações de Boa Vista da General Electric, foi entregue à Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Seus ferroviários posteriormente a apelidaram de *Vanderléia*. Foto dos arquivos da General Electric do Brasil; esta cópia é cortesia de Kenzo Sasaoka e Rodrigo Cunha.

¹⁵ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente página 126.

A dieselização da Companhia Paulista continuou na década de 1960, ainda que num ritmo bem mais lento. Entre 1967 e 1968 foram recebidas 36 locomotivas LEW de 900 HP, basicamente para manobras e trens de serviço. Elas foram adquiridas da Alemanha Oriental como forma de pagamento das exportações de café do Brasil, já que o país, na época sob a esfera comunista, não dispunha de divisas fortes.

Em 1967 a Companhia Paulista e a Santos a Jundiaí estabeleceram tráfego mútuo entre suas locomotivas elétricas, que passaram a circular mais livremente ao longo de suas linhas. Dessa forma, era possível ver *V&S* da Paulista tracionando trens até Paranapiacaba e *Pimentinhas* da Santos a Jundiaí em diversos pontos do interior paulista. Isso garantia um melhor aproveitamento do parque de tração, cujas características elétricas eram plenamente compatíveis. Infelizmente, esse acordo se encerrou por volta de 1974, o que aparentemente representou um retrocesso do ponto de vista operacional.



Figura 1.22:

Foto tirada em 1967 mostrando a primeira viagem da primeira locomotiva elétrica brasileira, a *Vanderléia*, com 4360 HP, saindo das instalações da General Electric em Boa Vista (SP) para as linhas da Companhia Paulista. Foto promocional da General Electric; esta cópia é cortesia de Hermes Yoiti Hinuy.

A retificação do trecho Santa Gertrudes-Itirapina, uma obra que se arrastou entre o final da década de 1960 e início da de 1970, incluiu a modernização das subestações de Tatu e Camaquã, que passaram a operar com modernos retificadores de silício, respectivamente em 1972 e 1976.

O editorial da edição de Março de 1970 da Revista Ferroviária¹⁶ registra um recorde de velocidade ferroviária no Brasil, que teria sido atingido por uma composição completa de passageiros tracionada por uma locomotiva elétrica da Companhia Paulista na nova variante entre Boa Vista e Hortolândia, que havia sido acabado de ser inaugurada. É interessante notar que este recorde caiu no mais completo esquecimento, inclusive nos meios ferroviários especializados. Uma outra experiência similar, desta vez envolvendo a presença de políticos e

¹⁶ Vide página eletrônica da revista: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

realizada com ampla cobertura jornalística, ocorreria em 1989¹⁷, também envolvendo locomotivas elétricas da Companhia Paulista.

Em 1971 todas as ferrovias pertencentes ao estado de São Paulo, inclusive a Companhia Paulista, foram unidas numa única companhia, a Ferrovia Paulista S.A. – FEPASA¹⁸. Logo nos primeiros anos dessa nova empresa começaram os primeiros rumores acerca do sucateamento generalizado das locomotivas elétricas mais antigas da Companhia Paulista, as *box-cab*. De todo modo, elas já tinham meio século de vida, já deviam estar no fim de sua vida útil e sua manutenção já devia estar se tornando mais complicada, em função da falta de peças sobressalentes em estoque. Contudo, o advento da crise do petróleo de 1973, quando a OPEP aplicou um brutal aumento no preço desse insumo e ameaçou boicotar o seu fornecimento conforme seus humores políticos, alertou o país para os riscos da dependência de combustíveis importados. Foi este fato que acabou evitando seu sucateamento naquela ocasião.

Também em 1973 foi inaugurado um ramal entre Boa Vista e Paulínia, o qual fazia parte da retificação das antigas linhas da *Companhia Mogiana de Estradas de Ferro*, que foram retiradas do centro da cidade de Campinas. Além disso, ele atendia à refinaria que foi instalada nessa cidade e que abastecia todo o interior paulista com derivados de petróleo usando primordialmente transporte ferroviário. Esse ramal era eletrificado e tinha bitola mista, o que foi bastante oportuno na época, uma vez permitiu o uso intensivo de transporte ferroviário movimentado a eletricidade numa época de petróleo cada vez mais caro.

O governo paulista só reagiu efetivamente à crise do petróleo só em 1975, lançando o Plano de Eletrificação da FEPASA¹⁹. Ele incluía o fornecimento de dez novas locomotivas elétricas Alstom, de 3400 HP, com bitola larga. Os componentes dessas máquinas chegaram a ser produzidos na França e enviados ao Brasil, onde seria feita a montagem das máquinas. Isso, contudo, nunca ocorreu, uma vez que a execução do programa foi truncada por razões diversas - mas principalmente por falta de dinheiro. Maiores detalhes sobre essas locomotivas podem ser encontradas no capítulo da FEPASA deste trabalho.

Esse novo entusiasmo pela eletrificação não garantiu totalmente a sobrevivência das antigas máquinas *box-cab*. A partir de meados da década de 1970 pouco a pouco elas foram sendo retiradas do serviço ativo, à medida que seus reparos iam se tornando cada vez mais custosos. Por outro lado, a tração diesel entrava em sua segunda geração: entre 1975 e 1977 foram fornecidas dezenas de locomotivas General Electric U-20 de 2000 HP e bitola larga à FEPASA, basicamente para substituir as antigas ALCO RSD-3, ALCO PA2 e General Electric U-9 que a Companhia Paulista havia adquirido ao longo da década de 50. Essas locomotivas foram produzidas na planta de Boa Vista (SP) da General Electric - de fato, essa foi a era de ouro da indústria ferroviária no Brasil!

A confiabilidade da tração elétrica ao longo das linhas da antiga Companhia Paulista a partir da segunda metade da década de 1970 foi ameaçada por um fato inesperado: ladrões

¹⁷ Vide página 54 mais adiante, neste capítulo.

¹⁸ Vide Capítulo 12 – Ferrovia Paulista S.A. – FEPASA, especialmente página 289.

¹⁹ *Ib.id.*

audaciosamente roubavam os fios de liga de cobre das catenárias, que possuem alto valor comercial. Talvez o fato não seja tão inesperado assim se lembrarmos que o próprio Monlevade já havia relatado ocorrências de vandalismo nas linhas eletrificadas da Paulista em 1922... Na verdade, são reflexos de uma condição típica de países de Terceiro Mundo, onde a desagregação do tecido social decorrente das crises econômicas provoca o comprometimento das noções de civilidade da população. A situação somente foi resolvida após a FEPASA ter adotado medidas de segurança mais severas ao longo de suas linhas.

Em 1976 houve a primeira supressão de um trecho eletrificado da Companhia Paulista. A antiga linha entre Bauru e Garça, via Serra das Esmeraldas, foi substituída por uma linha direta, atravessando terreno bem mais plano. Isso implicou na desativação da eletrificação do trecho entre Bauru e Cabrália Paulista – o que não deixou de ser irônico, pois era justamente o trecho eletrificado mais novo da companhia, que operou por apenas 22 anos. Este fato lança ainda mais confusão na questão sobre o projeto de eletrificação entre Cabrália Paulista e Tupã. O que se pode tentar conjecturar é que a execução desse projeto ainda se encontrava em andamento quando finalmente se decidiu pela retificação do trecho entre Bauru e Garça, o que tornou sem sentido continuar a eletrificação a partir de Cabrália Paulista, que se encontrava no trecho condenado. Rumores ouvidos na região no início da década de 1970 davam conta de que a eletrificação seria estendida até Tupã assim que a nova variante estivesse pronta. O fato é que ela nunca se concretizou.

Apesar da crise do petróleo ter durado até 1985, a eletrificação ferroviária continuou em maré vazante no Brasil ao longo da década de 1970. Entre 1977 e 1984 foi suprimida a eletrificação na E.F. Central do Brasil²⁰, com exceção das linhas de subúrbio; em 1982 foi a vez das antigas linhas da Rede Mineira de Viação²¹. Pelo menos o fim da eletrificação nessas ferrovias representou o reequipamento de outras onde esse modo de tração ferroviária ainda continuava. Em 1982 ocorreu uma troca interessante: 10 locomotivas elétricas do tipo *Escandalosa*, originalmente pertencentes à antiga E.F. Central do Brasil, desativadas em 1977 e que eram praticamente idênticas ao modelo *V8* usado pela antiga Companhia Paulista, foram transferidas da RFFSA para a FEPASA. Esta, por sua vez, transferiu para primeira 11 locomotivas diesel-elétricas RSC3, que também haviam pertencido à Companhia Paulista. As locomotivas oriundas da E.F. Central do Brasil encontravam-se em péssimo estado de conservação, tendo sido necessário implantar um extensivo programa de reformas (**Figura 1.23**) para reabilitá-las, o qual foi levado a cabo nas oficinas de Jundiaí da antiga Companhia Paulista entre 1982 e 1988. Foram reformadas oito locomotivas; as duas restantes foram canibalizadas para fornecer peças às demais. Conforme foi publicado na Revista Ferroviária²², edição de novembro de 1988, cada reforma efetuada ficou em torno de cem mil dólares, o equivalente a 4% do preço de uma locomotiva elétrica nova com 3950 HP de potência. As reformas incluíram reconstituição total da parte elétrica, reparo de truques, caldeiraria e pintura. Os pantógrafos foram substituídos por novos, do tipo Fiveley, substituição dos mancais de fricção por de rolamentos e uso de materiais

²⁰ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente páginas 129 a 135.

²¹ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, especialmente página 341.

²² Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

isolantes mais modernos e eficientes, bem como melhor isolamento térmico e acústico para um maior conforto de sua tripulação. Foram implementados ainda dispositivos para aumentar a segurança do tráfego e proteção elétrica contra incêndio. Um detalhe interessante: cinco das locomotivas *Escandalosas* da Central do Brasil que vieram para a FEPASA foram fabricadas pela Westinghouse, usando o mesmo projeto da General Electric.



Figura 1.23: Uma das locomotivas elétricas ex-"Escandalosa" da E.F. Central do Brasil em reforma antes de sua incorporação à FEPASA. Foto tirada em São Paulo por Manuel Jorge Filho, provavelmente durante os anos 80. Esta cópia é cortesia de Ricardo Frontera, de Bauru SP.

Após 1985 o preço do petróleo abaixou e se estabilizou no mercado internacional, desmotivando ainda mais o uso da tração elétrica nas ferrovias brasileiras.

Durante o governo Quérucia (1987-1991) houve uma tentativa para se revitalizar o transporte de passageiros a longa distância, o que incluiu a reforma de diversos carros e implantação de novos horários de trens de passageiros. Foi dentro desse espírito de renovação que se decidiu quebrar o recorde de velocidade ferroviário brasileiro. A FEPASA e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - I.P.T. firmaram um acordo no primeiro semestre de 1989 visando ao desenvolvimentos de projetos tecnológicos na área ferroviária, incluindo um que tinha por objetivo operar Trens Rápidos para passageiros usando-se linhas e material rodante já existentes. Dentro do âmbito deste projeto, designado pela sigla TP-160, foi preparada uma composição de passageiros especial (**Figura 1.24**), composta de três carros inoxidáveis Budd originalmente fornecidos para a E.F. Araraquara em 1963, mais o carro-laboratório do Instituto

de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - I.P.T., fabricado pela Budd em 1951. Essa composição foi tracionada pela locomotiva elétrica V8 #6386 fabricada em 1947. Os testes foram precedidos de simulação computacional e efetuados, sob instrumentação completa, num trecho de 12 quilômetros entre Itirapina e Graúna, que, além de ter sido retificado e melhorado entre o final da década de 1960 e o início de 1970, recebeu preparação especial para essa experiência. Os resultados obtidos foram muito bons: foi atingida a velocidade máxima de 164 km/h no dia 16 de maio de 1989, que até hoje permanece o recorde ferroviário brasileiro de velocidade. Contudo, essa façanha não foi conseguida com facilidade: ocorreu uma série de problemas técnicos, como o rompimento dos pantógrafos da locomotiva e queda da tensão elétrica do sistema devido à sobrecarga de energia.



Figura 1.24: Esta composição, constituída pela locomotiva elétrica V8 #6386, da antiga Companhia Paulista de Estradas de Ferro, o carro-laboratório do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - I.P.T. e três carros de aço inoxidável Budd originalmente fornecidos para a E.F. Araraquara bateu o recorde brasileiro de velocidade ferroviária em 16 de maio de 1989, atingindo 164 km/h. Foto originalmente publicada num folheto das Ferrovias Paulista S.A. - FEPASA e enviada por Rafael Correa.

Na verdade esse recorde não era uma novidade tão grande assim: velocidades da ordem de 150 km/h já tinham sido atingidas em composições especiais da Companhia Paulista dezenove anos antes...

De acordo com os artigos *160 km/h - Recorde Brasileiro*, publicado na edição de setembro de 1989 da Revista Ferroviária²³ e *1940-1990: Cinquenta Anos de V8*, publicado na Revista Brasileira de Ferreomodelismo de Outubro 1989, as conclusões anunciadas pela FEPASA após a execução desses testes foram:

²³ Vide, novamente: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

- *A FEPASA possui capacitação tecnológica para colocar o Trem Rápido em funcionamento;*
- *O conforto e a segurança em altas velocidades dependem em grande parte das condições geométricas e da qualidade de manutenção da via;*
- *Com o eventual envolvimento e cooperação da indústria ferroviária instalada no país podem-se prever resultados ainda mais significativos.*

Com novos investimentos na via e nos equipamentos, a FEPASA poderá operar seus trens em velocidades mais altas pois, mesmo utilizando um equipamento convencional, a velocidade alcançada permite um ganho de 30% no tempo de percurso, oferecendo vantagem imediata sobre o transporte rodoviário.

O Trem Rápido pode, por exemplo, fazer o trecho São Paulo-Araraquara em 3h45min, ao invés das atuais 5 horas.

A implantação do Trem Rápido possibilitará à FEPASA resgatar a credibilidade na capacitação da ferrovia e operar os trens de passageiros de forma mais competitiva com os demais meios de transporte.

O governo do estado também anunciou na época a constituição de um consórcio entre a FEPASA e vinte empresas brasileiras para a construção do primeiro Trem Rápido nacional. De acordo com as previsões, a implantação dos trens rápidos em regime experimental deveria ocorrer entre outubro de 1989 e outubro de 1990. Mas a verdade é que infelizmente esta façanha não gerou frutos concretos para a operação comercial dos trens de passageiros, ficando apenas no campo do virtuosismo técnico. Logo o entusiasmo governamental pelos trens de passageiros arrefeceria e eles voltariam a seu medíocre padrão de qualidade pós-1976, particularmente quando terminou o governo Quérícia.

É curioso notar que pelo menos um serviço de subúrbio chegou a ser implantado nas linhas eletrificadas da Companhia Paulista. De certa forma essa necessidade já era prevista, dado o grande progresso das cidades do interior paulista que foram servidas por essa ferrovia. O problema é que a FEPASA não dispunha dos recursos necessários para implantar um serviço conveniente para esse transporte de passageiros. Partiu-se então para a improvisação, como foi o caso do Trem de Subúrbio de Bauru (**Figura 1.25**), um serviço de transporte suburbano que foi implantado naquela cidade no início da década de 1990. O material rodante era oriundo da antiga Companhia Paulista: um ou dois carros de aço carbono tracionados por duas locomotivas elétricas manobreadas *Baratinha*, uma em cada extremidade da composição. O trem corria ao longo de quinze quilômetros da antiga linha da Companhia Paulista que cortava Bauru, possuindo as seguintes estações: Bauru Central, Companhia Paulista, Guadalajara (próximo de Triagem Paulista), Distrito Industrial, Octávio Rasi e Aimorés (próximo à subestação elétrica da ferrovia). As estações de Guadalajara, Distrito Industrial e Octávio Rasi foram especialmente

construídas para esse novo serviço. Infelizmente suas atividades duraram pouco tempo, sem que se saiba exatamente as razões que determinaram seu término.

A eletrificação no trecho entre Boa Vista e Eng° Acrísio, pertencente ao *Corredor de Exportação Santos-Uberaba*²⁴, concluída em 1990, permitiu a circulação esporádica de composições de cargas tracionadas por locomotivas elétricas de bitola larga no trecho, uma vez que o mesmo possuía bitola mista.



Figura 1.25: Esta foto mostra o *Trem Suburbano de Bauru* estacionado na estação de Bauru-Paulista. Este serviço de transporte suburbano foi implementado naquela cidade no início da década de 1990. Ele era constituído de um carro de aço carbono tracionado por duas locomotivas manobreadas *Baratinha* de 600 HP em cada uma de suas extremidades. Infelizmente o serviço não durou muito tempo. Foto do acerto do Museu da Companhia Paulista; cópia fornecida por Paulo Cury.

Também ao longo da década de 1990 tornaram-se mais comuns trens de carga tracionados por duas ou três locomotivas elétricas Vanderléia (**Figura 1.26**), num esforço para aumentar a produtividade da tração elétrica através do transporte de maior quantidade de carga numa mesma composição. A mesma abordagem estava sendo tomada por outras ferrovias que ainda tinham tração elétrica, como as antigas linhas da E.F. Sorocabana²⁵ e a E.F. Santos a Jundiaí²⁶.

²⁴ Vide Capítulo 12 – Ferrovia Paulista S.A. – FEPASA, especialmente páginas 293 a 312.

²⁵ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente Figura 10.25, página 253.

O problema é que as subestações das antigas linhas da Companhia Paulista eram antiquadas e não teriam potência suficiente para abastecer plenamente essas locomotivas caso elas fossem acionadas sob carga plena. De fato, a potência máxima liberada pelas locomotivas trabalhando em duplex ou triplex era limitada eletricamente para se evitar que provocassem uma sobrecarga no sistema. Um triplex de *Vanderléias* tinha potência equivalente a apenas uma locomotiva e meia desse tipo, ou seja, aproximadamente 6.500 HP. Essa era uma clara limitação das locomotivas elétricas, já que uma quadra de locomotivas diesel-elétricas G.E. U-20 disponibilizava 8.000 HP para tração, sem depender de limitações de potência das subestações ou catenárias.



Figura 1.26: Uma rara foto mostrando um trem de carga no trecho Jundiaí-Campinas tracionado por triplex de locomotivas elétricas G.E. *Vanderléia*. Houve casos em que essas locomotivas foram usadas em duplex. Em todos os casos, contudo, era necessário limitar a potência das locomotivas, já que o sistema de subestações e catenárias não tinha condições de fornecer toda a potência que seria necessária nestas circunstâncias. Foto de José Henrique Bellório.

Ainda não se sabia, todos esses esforços técnicos foram o último brilho do crepúsculo da tração elétrica nas linhas da antiga Companhia Paulista.

²⁶ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente Figura 9.17, página 204.

1995-2000: O Fim

*Confusões serão meu epitáfio,
Enquanto percorro este caminho tortuoso e quebrado.
Se nós o tivéssemos feito, poderíamos sentar e rir...*
King Crimson: **Epitaph** (1969)

A mudança no panorama político mundial com a derrocada do comunismo e a vitória da globalização no final dos anos 80 inverteu a tendência à estatização que se verificava no Brasil desde a década de 1950. A partir do início da década de 90 já se conjecturava a privatização da maioria das companhias estatais, incluindo a FEPASA. Muitos ferroviários e aficcionados, inocentemente, encaravam essa mudança como sendo a tábua de salvação do sistema - afinal, a lembrança dos bons tempos da legítima Companhia Paulista ainda era muito forte.

Num primeiro instante a perspectiva de privatização da FEPASA foi bastante negativa - paulatinamente os investimentos foram sendo reduzidos, já que o governo sabia que a companhia iria trocar de dono. Isso afetou principalmente a manutenção do material rodante, ocorrendo redução no número das chamadas reformas gerais (RG) de locomotivas a partir de 1991. Por outro lado, por razões políticas, a concretização da privatização demorou demais, levando a companhia a um quadro agônico. Para complicar ainda mais a situação, o enorme grau de endividamento do Banco do Estado de São Paulo - BANESPA em 1995 forçou o novo governo do estado de São Paulo, recém empossado, a entregar parte de seu patrimônio ao Governo Federal para evitar sua falência. A FEPASA foi então transferida para a RFFSA, recebendo então o nome de Malha Paulista. Contudo, esse foi um processo arrastado, que levou anos; a privatização, então conduzida pelo Governo Federal, somente ocorreu no início de 1999, quase dez anos após os primeiros rumores de privatização.

Em 1995 a nova diretoria da FEPASA, que havia assumido com o novo governo do estado, tomou uma série de medidas para preparar a companhia para a privatização. Uma delas foi a supressão da tração elétrica, principalmente nas antigas linhas da Companhia Paulista, conforme noticiado na edição de 18 de agosto de 1995 da Folha de São Paulo²⁷:

FEPASA ADOTA LOCOMOTIVAS MOVIDAS A DIESEL

Luiz Malavolta

Da Agência Folha, em Bauru

A Fepasa (Ferrovia Paulista S/A) vai alugar nos EUA, por R\$ 300 mil

²⁷ Vide página eletrônica: <http://www.folhasp.com.br>

mensais, dez locomotivas usadas movidas a diesel para substituir as máquinas elétricas da empresa que estão sendo desativadas.

A informação foi dada à Agência Folha pelo presidente da Fepasa, Renato Pavan, 57. Ele disse que a empresa deve pagar em média R\$ 30 mil por mês de aluguel para cada locomotiva. Segundo Pavan, a Fepasa não tem dinheiro para comprar as máquinas. Cada uma custa R\$ 980 mil. Ele viaja em setembro para os EUA para negociar a locação.

Pavan disse que as locomotivas elétricas estão sendo desativadas por ser "antieconômicas".

Trinta e seis máquinas estão sendo retiradas de uso pela empresa, que possui uma frota de 192 locomotivas elétricas (com média de idade de 30 anos) e 354 locomotivas a diesel.

As 36 máquinas que serão substituídas pertencem à linha que faz o percurso de 300 km entre Bauru e Jundiaí (SP) e são usadas principalmente para transporte de carga.

As máquinas estão sendo estacionadas no pátio da Fepasa em Bauru (345 km de SP). Segundo Pavan, das 36 locomotivas, 26 serão vendidas como sucata. As outras dez serão negociadas com a RFFSA (Rede Ferroviária Federal S/A) para ser usadas na rede da Grande São Paulo.

Segundo Pavan, nas próximas semanas os funcionários vão iniciar a retirada do sistema elétrico (cabos e subestações) em 300 km de linhas. A fiação e o material obtido nas subestações de energia, instalados há 40 anos, também serão vendidos como sucata.

Ele disse que a desativação do sistema elétrico se deve principalmente à "operação precária" das locomotivas movidas a energia elétrica. "Elas estão com a capacidade de tração reduzida e não conseguem fazer adequadamente o transporte de cargas", afirmou.

Segundo ele, com as locomotivas a diesel será possível aumentar de 1.500 para 3.000 toneladas a capacidade de cada máquina.

Renato Pavan disse que a Fepasa teve um prejuízo de R\$ 100 milhões em 94 por causa da precariedade do sistema. Segundo ele, a empresa gasta por ano R\$ 5 milhões em energia elétrica.

Lamentavelmente a decisão tinha justificativas técnicas bastante razoáveis: o sistema tinha mais de setenta anos e estava irreversivelmente obsoleto. Sua pedra angular, a alimentação em corrente contínua de 3 kV, tornou-se ineficiente em relação aos sistemas mais novos, em corrente alternada. A crise crônica que se abateu sobre a ferrovia após 1960 impediu que fossem feitos os investimentos necessários à atualização tecnológica do sistema de eletrificação. A manutenção das velhas locomotivas elétricas era artesanal, requerendo a fabricação de peças

por encomenda nas oficinas da ferrovia ou em empresas terceirizadas. Como foi visto anteriormente, algumas subestações chegaram a ser modernizadas, como as de Tatu e Camaquã, mas outras tiveram suas obras interrompidas, como as de Louveira, Campinas, Sumaré, Aterrado, Torrinha e Jaú.

Por outro lado, as locomotivas diesel-elétricas foram continuamente aperfeiçoadas ao longo das últimas décadas período e já apresentavam potência comparável às maiores elétricas ainda disponíveis nas linhas de bitola larga. De fato, uma das últimas grandes locomotivas construídas no Brasil foram as diesel-elétricas C-30-7 da General Electric, monstros de 3.000 HP fornecidos à Cutrale-Quintela, uma empresa de agropecuária, para tracionarem suas cargas nas linhas de bitola larga da FEPASA. O fato do parque de locomotivas diesel-elétricas da FEPASA ser moderno também barateia sua manutenção, pois seus sobressalentes podem ser adquiridos prontamente junto a seus fabricantes.

Contudo, o espírito de Monlevade é muito forte e sua obra resistiu a esse primeiro impacto. A nova administração da Fepasa havia condicionado o fim da tração elétrica ao aluguel de trinta locomotivas diesel-elétricas nos Estados Unidos, o qual acabou não sendo efetuado. A situação da frota de locomotivas diesel da companhia era péssima após quatro anos sem manutenção adequada. Os contratos de demanda para energia elétrica ainda estavam em vigor e tinham de ser pagos, houvesse ou não consumo. Os sindicatos de ferroviários também pressionavam pela manutenção do antigo sistema. E, afinal, havia contratos de carga a serem cumpridos... Aproximadamente um ano depois de sua supressão as locomotivas elétricas retornaram sem alarde, evitando o colapso das antigas linhas da Companhia Paulista. Somente a eletrificação do trecho Araraquara-Rincão foi desativado nessa ocasião.

Ainda surgiram alguns animadores sinais de vida, quando algumas das famosas locomotivas V8 receberam a última pintura da FEPASA, dentro do enésimo programa para promoção de trens de passageiros de longo percurso, em 1996. Parecia um bom sinal. Mas os reveses da eletrificação continuavam, ainda que de forma indireta para a antiga Paulista: no final de 1996 a M.R.S. Logística assumiu as linhas da antiga E.F. Santos a Jundiaí e optou por não mais usar a tração elétrica nos seus trens de carga. Dessa forma, as antigas locomotivas elétricas dessa ferrovia foram encostadas. Contudo, seu sistema de catenárias não foi desativado, uma vez que ele serve aos trens de subúrbio da capital paulista, agora sob administração da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – C.P.T.M²⁸. Isso possibilitou que os trens de passageiros que ainda circulavam na FEPASA continuassem a percorrer o trecho entre São Paulo e Jundiaí usando as locomotivas da antiga Companhia Paulista, que mais uma vez voltavam a visitar a capital.

Mas foi uma vitória de curta direção. O fato é que a eletrificação da antiga Paulista estava condenada: sua confiabilidade era baixa e houve até mesmo relatos que afirmavam que as subestações ficavam permanentemente desligadas, sendo ativadas somente para permitir a passagem de trens que, eventualmente, ainda usavam locomotivas elétricas. Uma diagnose feita por Wilson R. Baptista Ribeiro e mais dois especialistas da FEPASA, publicada na revista

²⁸ Vide página eletrônica: <http://www.cptm.sp.gov.br> ou <http://www.cptm.com.br>

Engenharia em julho de 1996, é o próprio réquiem da eletrificação nesta empresa, particularmente nas antigas linhas da Paulista:

O aumento da produtividade das equipes de condução pode ser realizado aumentando a velocidade dos trens, otimizando as escalas ou aumentando a carga rebocada pelos trens. A análise dos tempos de percurso na FEPASA mostra que existe margem para melhorar sua velocidade, otimizando principalmente tempos de composição e cruzamento, e a otimização das escalas pode ser realizada através de um melhor planejamento e controle da circulação. Entretanto, a grande oportunidade de ganho de produtividade das equipes é o aumento do tamanho dos trens. Nos fluxos onde existe um volume grande de cargas a ser transportado, o aumento do tamanho dos trens permite ganhos importantes de custos (principalmente condução), sem um comprometimento significativo no prazo de entrega das cargas e da produtividade dos vagões. A FEPASA tem trilhado sistematicamente esse caminho.

O aumento do tamanho do trem traz para a tração elétrica um inconveniente importante. Para tracionar trens maiores, normalmente se aumenta a quantidade de locomotivas por trem (para realizar a força de tração necessária), aumentando-se a potência absorvida da rede aérea de forma concentrada, diminuindo o fator de carga do sistema, e conseqüentemente aumentando o custo da energia.

Para minimizar o custo com equipes de condução é necessário aumentar o tamanho dos trens e, para minimizar o custo de energia elétrica, é necessário reduzi-los. Que caminho seguir? Não há uma solução sem perdas na tração elétrica.

Na tração diesel este problema não se apresenta, permitindo a formação de trens mais longos e, sob o ponto de vista da condução, mais eficientes.

Outra desvantagem importante da tração elétrica é que em muitos casos ela não serve todas as linhas entre a origem e o destino de um determinado fluxo, exigindo troca de locomotivas e muitas vezes recomposição de trens. Essas operações exigem a presença da equipe de condução, para manobra e revista, o que diminui sua produtividade. A FEPASA está buscando aumentar a operação com trens unitários, e a tração elétrica impõe maiores dificuldades para isso.

No caso específico das antigas linhas eletrificadas da Companhia Paulista o trabalho informa:

O sistema de Bitola Larga transporta atualmente oito milhões de

toneladas brutas por ano entre Boa Vista e Araraquara, e espera-se um aumento para mais de vinte milhões com a entrada da FERRONORTE, mas o sistema elétrico está com a vida útil esgotada, necessitando um investimento da ordem de US\$ 49,1 milhões em modernização e, de acordo com os estudos de viabilidade, em 40 anos de vida útil de um sistema elétrico os investimentos não serão amortizados.

E conclui:

Recomenda-se não realizar as novas eletrificações, e abandonar a tração elétrica (no médio prazo), onde são necessários grandes investimentos na renovação e modernização dos equipamentos fixos (Bitola Larga). Recomenda-se utilizar a vida útil remanescente dos equipamentos elétricos erradicados, substituindo gradualmente os trens elétricos por trens diesel.

Gone are the days of the knights!

Finalmente, no início de 1999 o controle da antiga FEPASA passou para uma companhia privada, o consórcio FERROBAN – Ferrovias Bandeirantes²⁹. A empresa não manifestou interesse imediato pelo uso das locomotivas elétricas de bitola larga e pela maior parte das de bitola métrica. As antigas locomotivas da Companhia Paulista foram encostadas, em sua maioria, no pátio de Triagem Paulista (**Figura 1.27**), onde ainda se encontravam em dezembro de 2001. Observa-se lá um quadro confrangedor: dezenas de locomotivas, fruto de um projeto tecnológico de vanguarda, concebido e dirigido por brasileiros, abandonadas e sujeitas a saques, uma vez que a vigilância no local é reduzida. São milhões de dólares de patrimônio público abandonados e apodrecendo.

As últimas esperanças acerca de uma reativação da eletrificação acabaram no final de 1999, quando a RFFSA determinou a retirada das catenárias (**Figura 1.28**) ao longo de todas as linhas da antiga FEPASA. As justificativas para essa retirada foram a necessidade de se preservar o patrimônio da ação de vândalos e também questões de segurança: os cabos estavam caindo sobre a linha em função da falta de manutenção, colocando em risco as poucas composições em circulação. Dessa forma, a cena depressiva de Triagem Paulista se espalhou ao longo de centenas de quilômetros de linha: postes sem fio (**Figura 1.29**), braçagens retorcidas, isoladores perdidos sem função... E isso sem contar que as várias subestações, também abandonadas, foram saqueadas por ladrões (**Figura 1.30**) em busca das valiosas ligas de cobre. Neste caso surgiram diversas situações de risco: afinal, os transformadores dessas estações são refrigerados pelo tristemente famoso óleo askarel, que é um potente agente carcinogênico. É pouco provável que houvesse uma CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho) que alertasse os saqueadores a esse respeito... De todo modo, após várias denúncias

²⁹ Vide página eletrônica: <http://www.ferroban.com.br>

de vazamento de mercúrio e askarel em subestações da antiga E.F. Sorocabana³⁰, a RFFSA cercou as subestações e colocou cartazes de alerta quanto ao risco. Também ao longo de 2001 a RFFSA vendeu o material dessas subestações em leilões, os quais estão sendo paulatinamente retirados.



Figura 1.27: Esta foto do *Jornal da Cidade*, de Bauru (SP), publicada em dezembro de 1998, mostra dezenas e dezenas de locomotivas elétricas paralisadas no pátio de Triagem Paulista. Desde então elas se encontram abandonadas, enferrujando e sendo alvo de depredações. Cópia gentilmente enviada por Ricardo Frontera.

Figura 1.28

Um trem de serviço, tracionado por uma locomotiva diesel-elétrica LEW, retira as catenárias de um trecho da antiga Companhia Paulista em Jaú em 16 de fevereiro de 2000. Foto tirada por Hermes Yoity Hinuy durante uma das últimas viagens de trens de passageiros entre Campinas e Bauru.



³⁰ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente páginas 257 e 258.



Figura 1.29

Um trecho da antiga Companhia Paulista em Jaú onde a catenária havia acabado de ter sido retirada. Foto tirada por Édson Salvador Castro em 31 de dezembro de 1999.

No início do ano 2000 a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – C.P.T.M.³¹ recebeu quatro locomotivas V8, possivelmente para trabalhar no socorro a trens de subúrbio. Infelizmente não há maiores informações a respeito.

Sem dúvida foi estranho o sucateamento da eletrificação no histórico trecho entre Jundiaí e Campinas. Uma vez que a eletrificação da antiga E.F. Santos a Jundiaí³² foi mantida para circulação dos trens unidade elétricos, seria perfeitamente viável a manutenção de trens elétricos entre São Paulo e Campinas via Jundiaí, uma rota que certamente teria grande movimento de passageiros desde que houvesse um mínimo de pontualidade, conforto e segurança. Mas a ferrovia, que já tratava seus usuários a pontapés, decidiu finalmente virar-lhes as costas.

Figura 1.30: Estas máquinas trabalharam por anos e anos a fio, produzindo energia para conduzir o progresso e prosperidade para o estado de São Paulo. Hoje, abandonadas, são saqueadas por ladrões em busca das valiosas ligas de cobre, sem saber que podem estar se contaminando com o cancerígeno óleo askarel usado como elemento refrigerante nos transformadores elétricos. Foto tirada por Édson Salvador Castro na antiga sub-estação de Espiraiado em 18 de janeiro de 2001.



³¹ Vide página eletrônica: <http://www.cptm.sp.gov.br> ou <http://www.cptm.com.br>

³² Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.

Já que não é mais possível ver as locomotivas elétricas em funcionamento resta como consolo tentar preservar alguma parte do acervo de equipamentos desta legendária aventura tecnológica. Infelizmente esta tarefa vem se mostrando bastante complicada, em função de uma série de fatores adversos, como a crônica falta de recursos das entidades de preservação ferroviárias, já que não mais existem grandes fabricantes de material ferroviário nacionais nem operadoras comprometidas com o passado das linhas que assumiram. A transferência do patrimônio da FEPASA para a RFFSA também criou diversas complicações jurídicas e burocráticas para a transferência deste material.

O Museu da Companhia Paulista³³ conseguiu preservar diversas locomotivas elétricas do tipo *box-cab* já na década de 1980; em 1995 foi a vez da manobreira elétrica #502 em 1995. Lamentavelmente houve iniciativas de preservação que foram abortadas, tais como o das *box-cabs* adquiridas pela General Electric do Brasil e da Companhia Sorocabana de Material Ferroviário (SOMA). A situação das demais locomotivas elétricas - *V8*, *Russas* e *Vanderléias* - é bem mais complicada. Apesar de toda sua importância histórica e a admiração que essas famosas locomotivas elétricas inspiram, inclusive nos E.U.A. não há nenhuma iniciativa concreta conhecida em curso para recuperar pelo menos um exemplar. Parece que ao menos uma das subestações elétricas do antigo sistema de eletrificação da Companhia Paulista será preservada para fins históricos. Felizmente, sob esse ponto de vista, é a mais importante de todas: é a subestação de Louveira, que leva o nome do engenheiro Francisco de Monlevade, justamente a primeira que foi construída. No 80º aniversário da primeira viagem experimental de uma composição tracionada por uma locomotiva elétrica no Brasil, que foi comemorado em 24 de outubro de 2001, a sub-estação foi reaberta, com a presença da Sra. Sílvia Monlevade Calmon de Brito (**Figura 1.31**), neta do engenheiro Francisco de Monlevade. Suas instalações (**Figura 1.32**) foram restauradas, estando agora abertas à visitação pública. Espera-se que o empreendimento tenha vida longa, ao contrário de tantas iniciativas voltadas para a preservação ferroviária no Brasil.

A eletrificação da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, sem dúvida, foi a mais importante do país no âmbito ferroviário. Foi um projeto motivado unicamente por razões econômicas, concebido de maneira racional e cuidadosa, implantado com prudência e mantido sob condições impecáveis. Por isso mesmo ele durou 77 anos sem modernizações ou modificações significativas, um recorde ferroviário brasileiro que dificilmente será quebrado. E isso a despeito dos quase 38 anos sob uma administração estatal, onde só o compromisso, empenho e dedicação do pessoal técnico diretamente envolvido em sua operação e manutenção realmente garantiu sua preservação. É profundamente injusto que seu fim tenha sido marcado por uma profunda decadência e confusão, que absolutamente não refletem o espírito dos pioneiros que o conceberam e construíram.

³³ Vide página eletrônica: <http://www.museudacompanhiapaulista.com.br>

Figura 1.31

O preciso momento da reinauguração da subestação Engenheiro Francisco de Monlevade, em Louveira (SP), ocorrida em 24 de outubro de 2001. Ela foi a primeira construída dentro do programa de eletrificação da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. A cerimônia contou com a presença de sua neta, Sílvia Monlevade Calmon de Brito. Foto e informações gentilmente enviadas por Fernando Picarelli Martins.



Figura 1.32

Aspecto das instalações industriais restauradas da subestação Eng. Francisco de Monlevade durante sua reinauguração em 24 de outubro de 2001. A cerimônia incluiu a exposição de fotos chamada *A Era do Trem*. Foto e informações gentilmente enviadas por Fernando Picarelli Martins.

Referências Consultadas

- ANON. *A Tracção Elétrica*. Relatório Interno da Locomoção da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, 7 de Fevereiro de 1918.
- ANON. *Sistemas Elétricos Instalados*. Relatório da FEPASA, Abril 1998.
- BEARCE, W.D. *The General Electric's Contribution to the Paulista Electrification*, Electric Railway Journal, June 11, 1921, 1079-1084.
- BICALHO, J.M. Boletim da Associação Brasileira de Engenharia Ferroviária - *In Memoriam: Eng. Francisco Paes Leme de Monlevade*, 1945.

- CASTRO, H. *O Drama das Estradas de Ferro no Brasil*. LR Editores Ltda., São Paulo, 1981, 112 p.
- CAVALCANTI, A.F.A. *Francisco Monlevade e a Eletrificação da Companhia Paulista de Estradas de Ferro*. Revista G.E., Outubro 1955, 4-9.
- COELHO, E. *A Eletrificação Ferroviária no Brasil - Parte IV: A Cia Paulista de Estradas de Ferro - A Motivação e o Sistema*. Revista Ferroviária, Dezembro de 1988, 40-1.
- COMBES, C.L. (editor). *1956 Locomotive Cyclopedia of American Practice*, New York, Simmons-Boardman Publishing Corporation, 1956. 728 p.
- COOPER, S.B. e outros. *The Paulista Railway and the Westinghouse Locomotives*. Electric Railway Journal, June 11, 1921, 1075-1079.
- DUCLOS, A.J. *Os Noventa Anos da Companhia Paulista*. Separata da Revista Ferrovia, nº 279, janeiro de 1959.
- FERREIRA, J.A.S. *V8s, Escandalosas e Russas*. Trens e Modelismo, vol. 15.
- FRATESCHI, C. (editor). *1940-1950: Cinquenta Anos de V-8*. Revista Brasileira de Ferreomodelismo, Outubro 1989/Março 1990, p. 6/7-6/9.
- GALVÃO, J.A. *A eletrificação da Paulista de Itirapina a Jaú - Um Pouco de História Remontando um Passado de 60 Anos*. Revista Ferroviária, Dezembro de 1941.
- GIESBRECHT, R.M. *Um Dia o Trem Passou por Aqui*, São Paulo, Novembro de 2001.
- GORNI, A.A. (webmaster) [Companhia Paulista de Estradas de Ferro](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- LILJEBERG, B.-L. [Nomenclatura das Locomotivas V-8](#). O Centro Oeste, Agosto de 1989.
- MENDES, F.B. e outros. *160 km/h - Recorde Brasileiro*, [Revista Ferroviária](#), Setembro 1989, 55-56.
- MONLEVADE F. e outros. *Companhia Paulista de Estradas de Ferro - A Electrificação de suas Linhas*. Typographia CP, Jundiahy, Setembro de 1922.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 120 Year Survey*. Bonde Press, New York, 1989, 197 p.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- RODRIGUES, N. *Cia. Paulista - A Ferrovia Padrão*, Frateschi Indústrias Reunidas S.A., Ribeirão Preto, Agosto de 2001.
- RIBEIRO, W.R.B. e outros. *Eletrificação Ferroviária para Trens de Carga na FEPASA*. Revista Engenharia, nº 516, Julho-Outubro 1996, 58-62.
- SARTORIS NETTO, J. *Editorial: Companhia Paulista de Estradas de Ferro, Pioneira a 150 km/h*, Revista Ferrovia, Março 1970, p. 5.

- SEGNINI, L.R.P. *Ferrovia e Ferroviários - Uma Contribuição para a Análise do Poder Disciplinar na Empresa*. Cortez Editora, São Paulo, 1982, 103 p.

Referências Recomendadas

- MÁRTIRE, S. *A Eletrificação da Companhia Paulista de Estradas de Ferro*, Boletim da Associação Brasileira de Preservação Ferroviária, n. 3, vol. II, janeiro/março de 1981.

Capítulo 2: Estrada de Ferro Campos de Jordão³⁴

A tuberculose era um grave problema de saúde pública no Brasil antes do advento de antibióticos e outros poderosos medicamentos que surgiram em meados do século XX. Até então uma das poucas formas que os enfermos tinham de se curar ou, ao menos, controlar o curso dessa enfermidade dos pulmões era passar por tratamento especial em sanatórios localizados em regiões de clima frio e seco. No Brasil esse clima salutar era encontrado nas encostas da Serra da Mantiqueira ao longo do Vale do Paraíba, entre Taubaté e Guaratinguetá. Nessa região destacavam-se os chamados Campos do Jordão, a 1.700 metros de altitude e a aproximadamente a 50 quilômetros de Pindamonhangaba. Esse era o nome da região onde estavam localizados os povoados de Vila Jaguaripe, Vila Abernécia e Vila Emílio Ribas. Os primeiros registros de estabelecimentos especialmente voltados ao tratamento dos doentes de tuberculose nessa região são encontrados por volta de 1874.

Os primeiros registros de intenções para a construção de uma ferrovia para se facilitar o acesso a essa região vêm de 1877, dada a significativa afluência de pessoas doentes à busca de tratamento. O acesso a Campos de Jordão era muito difícil na época já que, justamente por sua grande altitude, o relevo da região era muito irregular. Isso motivou os médicos Emílio Marcondes Ribas e Victor Godinho a solicitar uma concessão ao Governo do Estado de São Paulo visando a construção de uma ferrovia entre a estação ferroviária de Pindamonhangaba, no quilômetro 325,9 da linha Rio de Janeiro-São Paulo da E.F. Central do Brasil³⁵, e as imediações da Vila Jaguaripe, então pertencente ao município de São Bento do Sapucaí. Essa concessão foi somente foi outorgada em 1910. Talvez esta tenha sido a única ferrovia brasileira construída com finalidades exclusivamente terapêuticas!

A construção da estrada de ferro iniciou-se imediatamente. Seu ponto inicial, Pindamonhangaba, está a 552 metros do mar. Os primeiros 21 quilômetros se situam em terreno relativamente ao plano, atravessando o vale do Rio Paraíba do Sul. A seguir vem a travessia do rio, iniciando-se então o difícil trecho de subida da Serra da Mantiqueira. O projeto da ferrovia já previa sua eletrificação, dadas as características severas da topografia da região. Contudo, em função da carência de recursos - um mal recorrente nas ferrovias brasileiras de então, agravado neste caso pelo relevo muito adverso a ser vencido - ela foi construída sob condições técnicas bastante precárias: bitola métrica, simples aderência com trechos com rampa máxima de 10,5% (!) e boa parte da linha sem empedramento. E, obviamente, não eletrificada. De toda forma, não havia como justificar a aplicação de maiores recursos em recursos técnicos mais sofisticados como, por exemplo, em tração por cremalheira, uma vez que já se sabia que a ferrovia iria ter movimento quase que exclusivo de passageiros e pequenas cargas. A inauguração da ferrovia se deu em 15 de novembro de 1914, tendo 46,67 quilômetros de extensão. Já naquela época ela conquistou o recorde ferroviário brasileiro de altitude: 1.743 metros no local chamado Alto do Lageado; a partir daí a ferrovia passa por leve descida, alcançando Campos de Jordão aos

³⁴ Transcrição baseada no conteúdo da página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efcj.html>

³⁵ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil.

1.585 metros de altitude. Outro recorde, desta vez mundial, é o de declividade numa ferrovia de aderência simples: 12,5%. Ambos são mantidos até hoje. O material rodante da época era constituído por duas locomotivas a vapor, oito automóveis adaptados para rodar sobre trilhos, carros para bagagem e vagões de carga.

A precariedade das instalações e equipamentos da ferrovia tornou sua operação inconstante e deficitária: afinal, eram realizadas apenas três viagens semanais. A esses problemas se juntaram as dificuldades financeiras decorrentes da I Guerra Mundial, afetando o fluxo de caixa da ferrovia. Esses problemas começaram a ameaçar a sobrevivência da empresa, forçando o Governo do Estado de São Paulo a assumir seu controle em maio de 1916. A partir daí a ferrovia passou a ter respaldo para melhorar seus equipamentos e instalações, incluindo melhorias nas condições de seu traçado (**Figura 2.1**). O principal melhoramento planejado foi sua eletrificação, que era particularmente oportuna em função do relevo acidentado da região que atravessava. Os estudos preliminares para sua implantação começaram logo após o fim do conflito mundial.



Figura 2.1

Traçado atual da E.F. Campos do Jordão, incluindo uma proposta de ramal entre a atual estação de Eugênio Lefèvre e Santo Antonio do Pinhal. Foto extraída do site sobre a ferrovia elaborado por Allen Morrison³⁶, o qual também consta de seu livro *The Tramways of Brazil - A 130 Year Survey*.

O empreendimento era bastante oportuno, uma vez que em 1918 era concedida a Alfredo Jordão Júnior a concessão para fornecimento de eletricidade ao então distrito de Campos de Jordão. Ele associou-se a Roberto J. Reid, proprietário das terras onde se localizava um salto de 46 metros do Ribeirão Avernêssia, para constituir a firma Jordão Júnior & Cia, que tinha por objetivo construir uma hidrelétrica no local. Com efeito, foi construída uma barragem entre dois morros no local, com 80 metros de comprimento e 12 de altura. A partir da represa saía uma adutora com comprimento de 1.060 metros que alimentava a usina, que tinha potência total de 260 HP. A mesma empresa também se propôs a eletrificar a E.F. Campos do Jordão. Seu projeto propunha dividir os 47 quilômetros da estrada em cinco setores iguais, cada um dotado de uma subestação retificadora rotativa. Elas seriam alimentadas a partir de uma linha com 6 kV e gerariam corrente de 550 ou 600 volts para alimentar os bondes e automotrizes da ferrovia. A

³⁶ Vide a página eletrônica: <http://members.aol.com/almo1934/cjm.html>

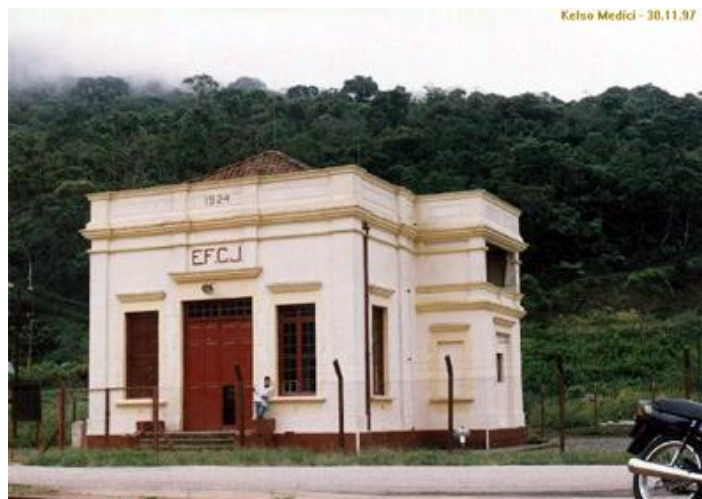
energia para a ferrovia viria da hidrelétrica recém construída em Campos do Jordão e também de um reforço de 450 HP que seria fornecido por uma empresa de Paraizópolis.

Contudo, a concorrência pública aberta na época foi vencida pela *The English Electric Co.*, que em meados da década de 1940 também ganharia outro contrato para a eletrificação de uma ferrovia brasileira, a E.F. Santos a Jundiaí³⁷. O contrato entre a ferrovia e a empresa inglesa foi assinado a 20 de julho de 1923, tendo sido definida para esta eletrificação o padrão de 1.500 volts em corrente contínua, com as automotrices sendo alimentadas por rede aérea de contato. Esta foi uma das eletrificações ferroviárias pioneiras no Brasil, muito embora o caráter da E.F. Campos de Jordão seja mais o de uma linha de bondes interurbanos do que propriamente uma ferrovia.

A energia necessária para a ferrovia era fornecida pela Empresa de Eletricidade São Paulo e Rio, filiada à Companhia Carris, Luz e Força do Rio de Janeiro, a famosa *Light*. O ponto de entrada de energia ficava no quilômetro 5 da ferrovia, sendo fornecida a 30 kV, trifásica, 60 ciclos, com potência reservada de 500 kW. A partir daí ela era transportada através de linha de transmissão de propriedade da ferrovia até sua única estação retificadora (**Figura 2.2**), instalada a meio caminho entre Pindamonhangaba e Campos do Jordão, na localidade de Eugênio Lefevre, na Serra da Mantiqueira. Neste ponto a voltagem da energia fornecida era abaixada para 2.000 volts, sendo então alimentada a dois grupos moto-geradores de 250 kW cada um. Cada grupo moto-gerador era constituído de um transformador de 700 kVA, que reduzia a corrente de 3.000 volts para 2.000 volts, um motor síncrono de 580 kVA e dois geradores de corrente contínua de 250 kW e 750 volts ligados em série. O equipamento era capaz de suportar uma sobrecarga de 50% por duas horas.

Figura 2.2

A única subestação elétrica retificadora da E.F. Campos de Jordão, localizada em Eugênio Lefevre, em plena Serra da Mantiqueira. Foto de Kelso Médici tirada em 30 de Novembro de 1997.



³⁷ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente páginas 189 a 193.

A corrente elétrica retificada de 1,5 kV era distribuída a dois circuitos diferentes, denominados circuito de Pindamonhangaba e circuito de Campos de Jordão. A rede aérea era suportada por postes de ferro, constituídos de dois trilhos gêmeos com 9 metros de altura, apoiados nas curvas por cabos de aço de 50 mm² de seção. Esses postes também sustentavam a linha de transmissão com a corrente de 30 kV fornecida pela concessionária pública. O circuito negativo era constituído pelos trilhos, ligados por *bonds* constituídos de cabos de cobre. A rede era seccionada de seis em seis quilômetros por meio de chaves de faca.

O material rodante era constituído de quatro automotrizes elétricas de 240 HP cada, sendo duas para passageiros e duas do tipo fechado para cargas e bagagens. As automotrizes para passageiros (**Figura 2.3**) dispunham de cabine dupla de comando, dois compartimentos para passageiros, separados por um compartimento central de cinco metros quadrados para o transporte das bagagens dos passageiros, além de dois sanitários. Seu comprimento total era de aproximadamente 17,350 metros e peso de 23 toneladas. Elas tinham capacidade para transportar quarenta passageiros, sentados em bancos de palhinha. Elas foram construídas pela Midland Railway Carriage & Wagon Company, em Birmingham, Inglaterra, usando equipamento elétrico da English Electric, incluindo quatro motores DK30 de 60 HP e 750 volts. Em função dos pesados gradientes no trecho de serra foi dada particular atenção aos dispositivos para frenagem dos carros. As automotrizes eram capazes de executar frenagem regenerativa, usando seus motores para gerar eletricidade quando estavam nos trechos de descida. Contudo, uma vez que a subestação não dispunha de equipamentos para lidar com a energia regenerativa proveniente das composições, a energia gerada por elas era dissipada em resistências elétricas montadas abaixo do carro. Além desse freio reostático, essas automotrizes também dispunham de freio Westinghouse a ar comprimido para uso durante sua movimentação, um freio de mão para estacionamento e um freio de emergência magnético atuando sobre os trilhos. A energia para os compressores de ar e para o freio magnético era proporcionada pela corrente de 1,5 kV coletada na catenária. As automotrizes de carga tinham capacidade para carregar 10 toneladas de carga e seu equipamento elétrico era idêntico às automotrizes de passageiros.

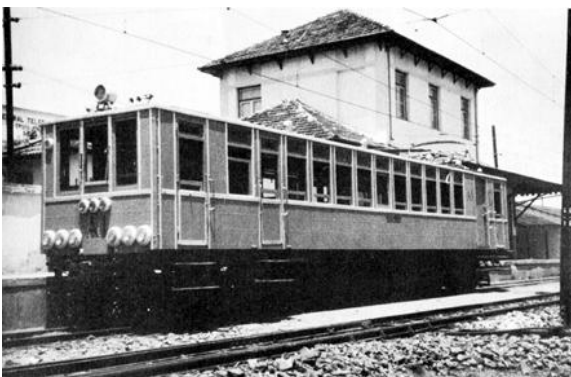


Figura 2.3

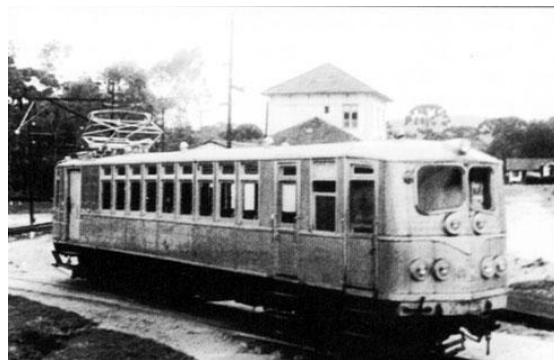
A automotriz A1 da E.F. Campos do Jordão, fabricada pela English Electric em 1924. Foto de Carheinz Hahmann, tirada na estação de Pindamonhangaba em 1958, originalmente publicada na edição de Outubro/Novembro de 1986 do Boletim Centro-Oeste.

O primeiro teste do sistema de eletrificação da E.F. Campos do Jordão ocorreu em fins de novembro de 1924; uma automotriz de carga levando algumas pessoas percorreu o trecho de Pindamonhangaba até a localidade conhecida como *Botequim*, no quilômetro 26 da ferrovia, um pouco além da metade do percurso total. Segundo o relato da revista *Brasil Ferro Carril* a experiência foi coroada de êxito.

A inauguração oficial da eletrificação na E.F. Campos do Jordão ocorreu em 21 de dezembro de 1924, com a presença do Presidente do Estado, Carlos de Campos e do Secretário da Agricultura, Viação e Obras Públicas, Gabriel Ribeiro dos Santos. Lamentavelmente, três dias após, na véspera do Natal, ocorreria o primeiro acidente com uma automotriz elétrica, vindo a falecer um empregado da estrada e outro da The English Electric Co. Além disso, a eletrificação da estrada prejudicou enormemente o funcionamento das ligações telefônicas entre Pindamonhangaba e Campos de Jordão, devido à indução provocada pela alta tensão. Isso requereu uma reforma nos troncos telefônicos então existentes. Apesar desses maus presságios iniciais, a eletrificação logo revelou-se ser um sucesso: houve grande melhoria nas condições do serviço prestado por essa ferrovia.

Em 1927 a E.F. Campos de Jordão adquiriu, também da English Electric, mais uma automotriz para passageiros (**Figura 2.4**) e cinco automotrizes do tipo gôndola para o transporte de automóveis e cargas. Essas últimas unidades eram responsáveis pelo transporte de carros de turistas, um serviço de auto-trem (**Figura 2.5**) que alcançou grande sucesso, uma vez que naquela época as condições das estradas de rodagem da região eram péssimas. Uma quarta automotriz para passageiros foi montada em 1932 nas oficinas da estrada em Pindamonhangaba (**Figura 2.6**), com material sobressalente fornecido pela English Electric - uma prática bastante comum nas ferrovias brasileiras. Na mesma época foram recebidas mais duas automotrizes para carga (**Figura 2.7**), também com 240 HP de potência, desta vez fabricadas pela Siemens-Schuckert alemã.

Figura 2.4: Foto da automotriz A3, fabricada pela English Electric em 1927, tirada em novembro de 1960 quando a mesma fazia a reversão no triângulo da estação terminal de Emílio Ribas. Seu aspecto atual é um pouco diferente, após várias reformas, modernizações e adaptações. Foto de autoria de Carlheinz Hahmann; esta versão foi publicada na coluna de Preservação Ferroviária de Eduardo Coelho, presente na edição de Maio de 2001 da Revista Ferroviária³⁸.



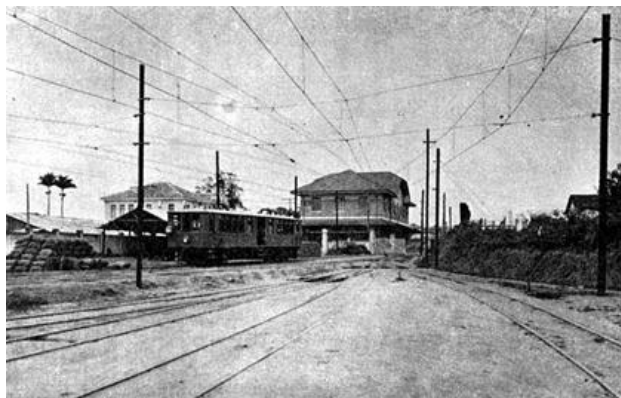
³⁸ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>



Figura 2.5: O serviço de auto-trem da E.F. Campos de Jordão, inaugurado em 1927, fez grande sucesso. De acordo com Cid José Beraldo, a edição de Abril de 1958 da revista Ferroviária registrava o início de um serviço conjugado de uma empresa de turismo de São Paulo, que levava seus onibus até Pindamonhangaba, onde eram embarcados numa automotriz-prancha, para terminarem o percurso até Campos do Jordão. O percurso completo demorava 5 horas, incluindo uma parada de meia hora em Pindamonhangaba. A empresa optou pelo transbordo, pois na época, a estrada de rodagem saindo de São José dos Campos até Campos do Jordão não era pavimentada, o que castigava demais os veículos. Na foto pode ser visto o embarque do onibus, cujo nome da empresa não é citado pela revista, como também o local da foto. Em 1977, após a construção de uma moderna rodovia entre Taubaté e Campos de Jordão, a demanda pelo serviço virtualmente acabou, forçando sua extinção.

Figura 2.6

Estação de Pindamonhangaba em 1941, vendo-se no pátio uma das automotrizs *English Electric* fornecidas em 1924. Foto originalmente publicada na Revista Ferroviária; esta cópia é cortesia de Kenzo Sasaoka.



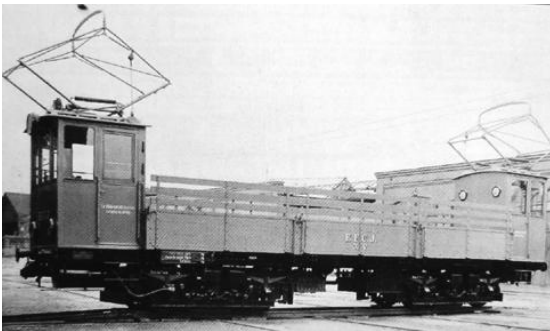


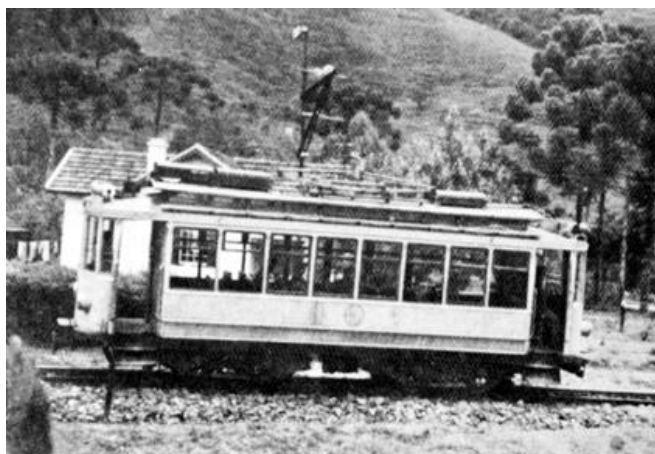
Figura 2.7

Automotriz-Gôndola elétrica fabricada para a E.F. Campos do Jordão pela MAN-Siemens-Schuckert na década de 1930. Foto originalmente publicada no livro *150 Jahre Schienenfahrzeuge aus Nürnberg*, esta cópia é cortesia de Nicholas Burman e Marcello Tálamo

A extinção do Tramway do Guarujá³⁹, ocorrida em julho de 1956, beneficiou a E.F. Campos de Jordão, que "herdou" da finada ferrovia três bondes elétricos (**Figura 2.8**) e uma pequena locomotiva elétrica (**Figura 2.9**) do tipo *steepie-cab*, todos também fabricados pela Siemens Schuckert alemã, além de vários carros de passageiros. Esses bondes elétricos substituiriam os antigos a gasolina que ainda trabalhavam na seção plana entre Abernêssia e Emílio Ribas. É interessante notar que esse material rodante proveniente do Tramway do Guarujá era alimentado por tensão de 750 volts, corrente contínua. Não se sabe exatamente como ele foi adaptado para rodar na E.F. Campos de Jordão, onde a catenária era de 1.500 volts; há indícios de que os sistemas de controle dos bondes foram adaptados de forma a trabalhar com os motores elétricos de tração exclusivamente em série.

Figura 2.8

Bonde originário do Tramway do Guarujá trafegando no trecho Emílio Ribas-São Cristovão (Abernêssia) da E.F. Campos do Jordão. Foto de Carlheinz Hahmann, tirada em 1957, originalmente publicada na edição de Fevereiro de 1987 da Revista Ferroviária.



³⁹ Vide Capítulo 17 – Tramway do Guarujá, especialmente página 358.



Figura 2.9: Uma rara foto colorida da locomotiva elétrica T1 da E.F. Campos do Jordão em operação. Essa máquina, originalmente fornecida ao Tramway do Guarujá, foi construída em 1924 pela Siemens-Schuckert/M.A.N. (Maschinenfabrik Augsburg-Nuremberg). Ela tinha potência total de 104 HP, proporcionada por dois motores elétricos com auto-resfriamento, peso de 14.600 kg e capacidade de tracionar um trem de 32 toneladas a 40 km/h. Ela foi transferida para a E.F. Campos de Jordão após o desmantelamento do Tramway Guarujá em 1956. Em 1972 ela foi retirada do tráfego ferroviário, sendo imobilizada para acionar o teleférico⁴⁰ que liga a estação de Capivari ao alto do Morro do Elefante, que administrado pela ferrovia. Foto de Guido Motta tirada no início da década de 1970 e publicada na edição de Junho de 1989 da Revista Ferroviária.

Desde então essa ferrovia não adquiriu mais material rodante. Afinal, a E.F. Campos do Jordão também acabou por ser afetada pela irrefreável expansão do rodoviarismo. Já na década de 1940 havia serviço comercial de ônibus ligando diretamente Campos de Jordão à capital paulista, via São José dos Campos. No final dessa década a inauguração da rodovia Presidente Dutra, entre São Paulo e Rio de Janeiro facilitou o acesso rodoviário à cidade. A partir da década de 1960 os automóveis tornaram-se acessíveis à classe média, que passou a depender cada vez menos do transporte público para alcançar Campos do Jordão. De fato, o tráfego de passageiros nos bondes urbanos de Campos de Jordão ou mesmo nas rotas entre essa cidade Santo Antonio do Pinhal manteve-se sempre forte, em função de seu caráter eminentemente turístico; por outro lado, diminuía cada vez mais a importância dessa ferrovia como um efetivo meio de transporte entre Pindamonhangaba e Campos de Jordão.

Apesar de sofrer dos mesmos problemas das demais ferrovias controladas pelo Governo do Estado de São Paulo a E.F. Campos do Jordão não foi integrada à Ferrovia Paulista S.A. –

⁴⁰ Vide Figura 2.10, página 43.

FEPASA⁴¹, empresa que reuniu todas elas numa só. A E.F. Campos do Jordão continuou vinculada à Secretaria Estadual de Turismo, uma decisão lógica dada a natureza específica de seus serviços e o seu isolamento em relação à malha das ferrovias estaduais paulistas.

Essa queda no movimento de passageiros certamente deve ter contribuído para a decisão tomada pela ferrovia em 1972, que fez com que a locomotiva elétrica T1 fosse imobilizada para tracionar o teleférico instalado pela ferrovia (**Figura 2.10**), que leva turistas desde a estação terminal da ferrovia em Campos do Jordão, Emílio Ribas, até o alto do Morro do Elefante. A inauguração de uma moderna rodovia entre Taubaté e Campos do Jordão em 1977 obrigou ao término do antigo serviço de auto-trem e afetou severamente o tráfego entre Pindamonhangaba e Santo Antonio do Pinhal. Em 1982 chuvas torrenciais provocaram quedas de barreiras e levaram à supressão do tráfego nesse trecho. Contudo, ele foi recuperado e o tráfego retornou, mas só em outubro de 1986. Por volta dessa mesma época a E.F. Campos do Jordão recebeu uma série de equipamentos, incluindo uma subestação móvel Siemens, provenientes da supressão da eletrificação nas linhas da antiga Rede Mineira de Viação⁴².



Figura 2.10: A antiga locomotiva elétrica T1 da E.F. Campos do Jordão (Figura 2.9) imobilizada e convertida em motor para o teleférico que liga a estação de Capivari ao alto do Morro do Elefante. Foto de 1990 de autoria de Marcos Ahorn e publicada no boletim virtual Centro-Oeste⁴³.

Em 1994 Kelso Médici fez um inventário do material rodante disponível na E.F. Campos do Jordão, o qual foi publicado na edição de maio de 1995 do boletim *Centro-Oeste*:

⁴¹ Vide Capítulo 12 – Ferrovia Paulista S.A. – FEPASA.

⁴² Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, especialmente página 341.

⁴³ Vide página eletrônica: <http://vfco.brazilia.jor.br>

- 4 automotrizs, numeradas como A-1, A-2 (**Figura 2.11**), A-3 (**Figura 2.12**) e A-4 (**Figura 2.13**), fornecidas em 1924;
- 3 automotrizs (bondes), numeradas como A-5, A-6 e A-7 (**Figura 2.14**), recebidas em 1956 do extinto Tramway do Guarujá;
- 1 automotriz de luxo, numerada como AL-1, fornecida em 1924;
- 3 gôndolas, numeradas como G-1, G-2 e G-3, fornecidas em 1928;
- 2 vagões (**Figura 2.15**), numerados como V-1 e V-2, fornecidos em 1927.



Figura 2.11

Aspecto atual da automotriz A-2, originalmente fornecida pela English Electric em 1924. Note-se que seu aspecto é bem diferente do modelo original (Figura 2.3). Foto de Hermes Yoiti Hinuy tirada em 9 de abril de 2002

Figura 2.12

Aspecto da automotriz A3 da E.F. Campos do Jordão em Julho de 2000, bem diferente do observado há quarenta anos antes (Figura 2.4). Foto de André Carrijo Galesso.





Figura 2.13

Aspecto atual da automotriz A-4, originalmente fornecida pela English Electric em 1924. Note-se que seu aspecto é bem diferente do modelo original (Figura 2.3). Foto de Hermes Yoiti Hinuy tirada em 9 de abril de 2002.

Figura 2.14

Aspecto atual dos bondes A-6 e A-7, originalmente fabricados pela MAN-Siemens-Schuckert para o Tramway Guarujá e transferidos para a E.F. Campos do Jordão em 1956. Note-se que seu aspecto é bem diferente do modelo original (Figura 2.8). Foto de Hermes Yoiti Hinuy tirada em 9 de abril de 2002.



Figura 2.15

Composição com carros de passageiros abertos tracionadas por um dos vagões elétricos da E.F. Campos de Jordão partindo da estação terminal de Emílio Ribas. Em sua traseira pode-se ver um dos bondes da ferrovia. Foto de Allen Morrison.

Nesse mesmo ano a ferrovia criou o *Bike-Trem*, um vagão-gôndola que transportava ciclistas e suas respectivas bicicletas entre Campos de Jordão e Piracuama, já no vale do Rio Paraíba. Os ciclistas desceriam em pontos determinados na Serra da Mantiqueira, percorrendo trilhas alternativas até o ponto final do trem, onde o tomariam de volta para Campos do Jordão. Lamentavelmente a iniciativa abortou após o descarrilamento do trem durante a inauguração do serviço. Atualmente o vagão-gôndola que faria esse serviço se encontra encostado na estação de Pindamonhangaba.

Lamentavelmente as mazelas brasileiras volta e meia ameaçam essa pequena ferrovia, como o racionamento de energia elétrica verificado entre maio de 2001 e fevereiro de 2002, que obrigou ao corte de circulação de vários de seus bondes e automotrizes. Seus usuários viram-se forçados a procurar outros meios de transporte e não retornaram completamente à ferrovia após o fim do racionamento, criando uma situação preocupante.

O extraordinário sucesso de Campos de Jordão como estância turística tem viabilizado comercialmente a E.F. Campos de Jordão. Seu material rodante, apesar de antigo, passa por manutenções constantes de forma a sempre oferecer o máximo de conforto e segurança. Infelizmente eles já se encontram bem descaracterizados em relação a seu projeto original (**Figura 2.16**), em razão da falta de peças de reposição originais e restrições econômicas, além de proporcionar melhor conforto ao usuário. Por exemplo, as automotrizes fornecidas pela English Electric tiveram sua caixa reconstruída em alumínio e foram dotadas de ar condicionado e sistema de som. Além disso, perderam a cabine de comando numa das extremidades, obrigando ao uso de viradores (**Figura 2.17**) para sua reversão. Por outro lado, essa descaracterização é um preço relativamente baixo a se pagar para se manter uma das raras ferrovias elétricas - ou linhas de bonde - que o Brasil ainda possui.

Figura 2.16

Aspecto das automotrizes da E.F. Campos do Jordão em Julho de 2000. Como se pode observar, sua pintura muda constantemente ao longo do tempo. Foto de André Carrijo Galesso.





Figura 2.17: As inúmeras reformas efetuadas nas automotrizes da E.F. Campos do Jordão modificaram várias de suas características. Uma das alterações foi a perda de uma das cabines de comando, que deve ter ocorrido para aumentar sua lotação. A foto mostra a automotriz A2 sendo virada em Eugênio Lefreve para retornar à Campos de Jordão durante uma viagem turística. Foto de Antonio Augusto Gorni, tirada em Fevereiro de 1995.

Referências Consultadas

- ANON. *Campos do Jordão Railway, Brazil - Electrification by The English Electric Co.* The Locomotive, February 14, 1924, pág. 38-39.
- ANON. *E.F. Campos do Jordão.* Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 225-229.
- ANON. *A Electrificação da E. de Ferro de Campos do Jordão - Usina Hydro-Electrica.* Revista A Cigarra, Abril 1919.
- ANON. *Revista Brazil Ferro Carril*, 11.9.1924 (pág. 269); 4.12.1924 (pág. 512)
- CAVALCANTI, F. *Estado Reativa E.F. Campos do Jordão para o Turismo.* Centro-Oeste, Outubro-Novembro 1986, p. 4-6.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil VIII: A E.F. Campos do Jordão.* Revista Ferroviária, Junho 1989, 46.
- GORNI, A.A. (webmaster). [E.F. Campos do Jordão](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- HERETH, J. [Uma Alemãzinha para o Brasil](#), Centro-Oeste, Março 1993.
- MEDICI, K. (webmaster). [E.F. Campos do Jordão](#), 1999-2002

- MEYER-GRAHL, A. *Die EFCJ, eine elektrische Gebirgsschmalspurbahn im Staate São Paulo*, in: *Das Eisenbahnwesen in Brasilien*, 1979, p. 31-33.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 130-Year Survey*, Bonde Press, New York, 1989, pág. 143-146.
- MORRISON, A. (webmaster). [*E.F. Campos do Jordão*](#), 1998-2002.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- STIEL, W.C. *História do Transporte Urbano no Brasil*. Editora Pini Ltda, Brasília, 1984, pág. 79-88.
- UEBEL, L. & RICHTER, W.D. (editores). *150 Jahre Schienfahrzeuge aus Nurnberg*, EK-Verlag Freiburg, 1994, 495 p.

Capítulo 3: Estrada de Ferro Central do Brasil⁴⁴

Introdução

Sem dúvida a Estrada de Ferro Central do Brasil foi a mais importante ferrovia brasileira do ponto de vista político e estratégico. Ela foi uma das poucas ferrovias nacionais a promover a integração entre várias regiões brasileiras, escapando do caráter regional da maioria das outras estradas de ferro do país. Suas principais linhas, em bitola larga, ligavam a então capital federal, Rio de Janeiro, a Belo Horizonte e São Paulo, unindo com um laço de ferro os três estados mais importantes da federação. Até a década de 1960, antes do triunfo do rodoviarismo e do transporte aéreo, os luxuosos trens entre essas cidades eram freqüentados pela elite da nação. A Central também integrava o sudeste e o nordeste do país, em conjunto com a Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro⁴⁵, através da linha em bitola métrica entre Belo Horizonte-Monte Azul-Salvador, mas em condições bem mais modestas e tecnicamente sofríveis. O papel da Central na integração do país poderia ter sido ainda mais grandioso caso tivesse sido concretizada a ligação Belo Horizonte-Pirapora-Belém do Pará, mas a construção dessa linha foi inexplicavelmente interrompida no início da década de 1920, logo após a construção de uma formidável ponte sobre o Rio São Francisco, que acabou sendo usada para o tráfego rodoviário... É difícil encontrar um outro fato que ilustre com tanta veemência a falta de vocação ferroviária do País.

Outro campo em que a E.F. Central do Brasil atuou de maneira marcante foi no transporte em massa de passageiros nos subúrbios do Rio de Janeiro e de São Paulo. Seus serviços na Cidade Maravilhosa ficaram famosos - infelizmente, nem sempre de maneira gloriosa - e folclóricos, merecendo inúmeras citações em livros, filmes e programas de televisão. Além disso, a Central administrava diversas linhas regionais nos estados de Rio de Janeiro e Minas Gerais.

As linhas entre Rio de Janeiro e São Paulo/Belo Horizonte tinham grande movimento de passageiros e cargas. As abundantes jazidas de minério de ferro de Minas Gerais motivaram a construção das usinas siderúrgicas da Companhia Siderúrgica Nacional - CSN (1946) e Companhia Siderúrgica Paulista - COSIPA (1963), bem como a exportação de minério de ferro em larga escala. Isso gerou enorme aumento do volume de carga transportado na chamada *Linha do Centro*, entre Barra do Piraí e Belo Horizonte, que acabou recebendo inúmeros melhoramentos em sua via permanente, locomotivas e material rodante. Esse esforço acabou culminando com a construção da chamada Ferrovia do Aço⁴⁶ entre as décadas de 1970 e 1980. Também o chamado Ramal de São Paulo, entre Barra do Piraí e São Paulo, foi retificado e melhorado ao longo das décadas de 1940 e 1970 para aumentar sua capacidade de carga e

⁴⁴ Transcrição baseada no conteúdo da página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efcb.html>

⁴⁵ Vide Capítulo 18 – Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro.

⁴⁶ Vide Capítulo 11 – Ferrovia do Aço.

aumentar a velocidade dos trens de passageiros. Os serviços suburbanos da Central atendem a milhões de passageiros por ano há várias décadas, requerendo uma complexa estrutura de tráfego e apoio.

Em 1957 as linhas da Central do Brasil passaram para a R.F.F.S.A – Rede Ferroviária Federal S.A.⁴⁷. Em 1996, durante o processo de privatização dessa estatal, as antigas linhas de bitola larga da Central do Brasil passaram a ser controladas pela M.R.S. Logística⁴⁸; as antigas linhas de bitola métrica passaram ao controle da Ferrovia Centro-Atlântica – F.C.A.⁴⁹, com exceção do trecho entre Belo Horizonte e Nova Era, que passou para a E.F. Vitória-Minas⁵⁰. Os serviços suburbanos da Central foram transferidos em 1984 para a *Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU*. Em 1988 a nova Constituição Federal determinou a transferência da responsabilidade desses serviços para os respectivos governos estaduais. No Rio de Janeiro a *Companhia Fluminense de Trens Urbanos - FLUMITRENS*, estatal estadual, assumiu a antiga rede de subúrbios da CBTU em 1994; a maior parte dela foi privatizada em 1998, sendo seu controle transferido para a *Concessionária de Transportes Ferroviários S.A. - SuperVia*. Na cidade de São Paulo a antiga rede de subúrbios da RFFSA foi assumida pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – C.P.T.M.⁵¹ em 1996.

Apesar de sua grande presença no panorama ferroviário nacional e de um corpo técnico de primeira linha, a E.F. Central do Brasil nem sempre pôde desempenhar suas missões a contento por ser uma ferrovia estatal e, portanto, sujeita a falta de flexibilidade e independência empresarial, influências políticas nem sempre positivas e pesadas restrições econômicas. Além disso, devia ser difícil para uma autarquia governamental, como era seu caso, possuir o mesmo nível de disciplina e obstinação de uma empresa controlada por acionistas determinados, como era o caso da Companhia Paulista⁵². Os problemas da Central chegaram a ser folclóricos, como mostra um trecho do conto *O Espião Alemão*, de Monteiro Lobato, onde um grupo de soldados tinha a perigosa missão de escoltar um pretenso espião alemão capturado no Vale do Paraíba na época da Primeira Guerra Mundial:

Itaoca distava duas léguas da via férrea e quarenta da capital. Os rapazes da escolta, apesar do quadro horrível que o orador desenhara, arreceavam-se menos das emboscadas do inimigo, perigo problemático, do que da viagem pela via férrea Central do Brasil, vezeira em descarrilamentos, choques, telescopagens, etc. Razão por que só empalideceram quando na estação ouviram o apito do trem mortífero.

⁴⁷ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

⁴⁸ Vide página eletrônica: <http://www.mrs.com.br>

⁴⁹ Vide página eletrônica: <http://www.centro-atlantica.com.br>

⁵⁰ Vide página eletrônica: <http://www.cvrd.com.br/port/produtos/produtos.htm>

⁵¹ Vide página eletrônica: <http://www.cptm.com.br>

⁵² Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

Da mesma forma como observado para outras ferrovias controladas pelo governo, a adoção da eletrificação foi precedida por décadas de enorme hesitação na E.F. Central do Brasil. Os pesados investimentos requeridos pela eletrificação e a crônica falta de caixa do governo de fato formavam uma combinação indigesta. A opção por este tipo de tração só foi feita em 1933, após quase trinta anos de elocubrações. Há diversos aspectos peculiares na eletrificação da Central:

- Ao contrário da Companhia Paulista de Estradas de Ferro⁵³ e E.F. Oeste de Minas⁵⁴, ferrovias brasileiras de primeira linha que já haviam implantado trechos eletrificados, o principal interesse da Central era usar a eletrificação em transporte suburbano de massa. Esta ferrovia iniciou os serviços suburbanos no Rio de Janeiro já no longínquo ano de 1866, tendo desenvolvido uma frondosa malha que englobava boa parte da cidade. Mas, como toda ferrovia estatal, os altos investimentos requeridos pela eletrificação levaram a décadas de indecisão para se adotar o sistema, que só se tornou realidade no final de década de 1930. A Segunda Guerra Mundial atrasou sua implantação, uma vez que Metropolitan-Vickers, empresa inglesa que estava instalando o sistema, viu-se forçada a aderir ao esforço de guerra britânico e abandonar as obras no Brasil. A eletrificação nos subúrbios continuou aos trancos e barrancos, sendo executada por firmas nacionais, evitando o colapso do sistema devido à falta de carvão, mas sob condições técnicas não recomendáveis. A crônica falta de investimentos após o final do conflito levou o sistema a crises bastante sérias em 1953 e 1975. Ainda hoje, mesmo após ter mudado de mãos e ter sido privatizado, ainda não recebeu investimentos suficientes para oferecer um serviço de boa qualidade;
- Outro aspecto interessante está no fato de que a Central do Brasil foi a única ferrovia brasileira a dispor de outros sistemas de linhas eletrificadas, instalado na malha suburbana da cidade de São Paulo durante a década de 1950 e num trecho de bitola larga em Belo Horizonte durante a década de 1960, mas sem a extensão e complexidade do sistema carioca, ainda que apresentando problemas bem semelhantes;
- Finalmente, a Central também eletrificou parte de suas linhas de longo percurso, com destaque para a pesada linha da Serra do Mar entre Japeri e Barra do Piraí. Esse melhoramento foi implantado nesse trecho em 1949, com pelo menos dez anos de atraso em função das restrições orçamentárias que o governo impunha à Central e à paralisação forçada pela Segunda Guerra Mundial. Contudo, neste caso a eletrificação não se revelou tão adequada como verificado para as linhas de subúrbios por uma série de motivos, como falhas no projeto das subestações e das locomotivas elétricas. O grande sucesso verificado com a introdução das locomotivas diesel-elétricas ao longo da década de 1940 diminuiu significativamente a motivação para o uso da eletrificação nesse tipo de linha. Ainda assim a Central do Brasil investiu em locomotivas elétricas até o início da década de 1960. A partir daí seu interesse pela tração elétrica nos trens de longo percurso e de carga foi diminuindo. Seu desempenho foi considerado tão

⁵³ *Ib. Id* nota anterior.

⁵⁴ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas.

insatisfatório que a eletrificação nessa linha foi paulatinamente desativada entre 1977 e 1984, mesmo sob a constante ameaça de crise energética que os chamados *choques do petróleo* ameaçavam deflagrar. Entre 1984 e 1996 a eletrificação serviu apenas para tracionar TUEs de passageiros nesse trecho. Sua operação foi encerrada após a privatização das antigas linhas da E.F. Central do Brasil e os cabos aéreos erradicados entre 1998 e 1999.

1904-1933: A Longa Pré-História

Do mesmo modo como ocorreu em outras ferrovias controladas pelo governo, como a E.F. Sorocabana, a eletrificação da Central do Brasil demorou a ser decidida, tendo sido feitos inúmeros projetos. O interessante no caso da Central é que, ao contrário das demais ferrovias nacionais, a eletrificação foi feita visando principalmente os trens de passageiros de subúrbio. Os trens de subúrbio começaram a circular no Rio de Janeiro em 1866, tracionados por locomotivas a vapor. A cidade crescia aceleradamente ao longo das linhas da ferrovia e suas estações serviam como pontos terminais para o serviço de bonde elétrico que estava sendo implantado, aumentando cada vez mais a demanda de passageiros. Em 1904, com o movimento anual de passageiros de subúrbio na casa dos 15 milhões, Osório de Almeida, diretor da Central, já preconizava a eletrificação da estrada, em função dos bons resultados observados após a implantação da tração elétrica nos Estados Unidos e na Europa. Foi elaborado então um plano genérico de eletrificação, apresentado em 7 de novembro de 1904, incluindo a expansão de suas linhas suburbanas. Nessa mesma data foi promulgado o Decreto nº 5.366, o qual determinava a substituição gradual da tração a vapor pela tração Elétrica nas linhas suburbanas da E.F. Central do Brasil na cidade do Rio de Janeiro. É interessante notar que esta iniciativa ocorreu antes dos primeiros estudos intensivos sobre eletrificação desenvolvidos pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro⁵⁵ no final da década de 1910.

Em 1907 o então diretor da ferrovia, Aarão Reis, alertou o governo para a necessidade da execução desse projeto, baseado nos estudos da administração anterior, que haviam resultado na publicação de um novo estudo sobre a eletrificação nesse mesmo ano, de autoria de Lysanias de Cerqueira Leite, Inspetor do Movimento da Central do Brasil. A principal motivação para o projeto continuava sendo o impressionante crescimento do movimento nos subúrbios do Rio, cujo número de passageiros transportados havia se elevado de 2.822.858 em 1886 para 17.858.385 em 1906, sendo que o aumento verificado entre 1902 e 1906 tinha sido de 41%, o que projetava um aumento exponencial de demanda nos anos futuros. A evolução do preço da tonelada de carvão também era outro fator que estava favorecendo cada vez mais a implantação da tração elétrica, dado seu progressivo encarecimento, conforme mostra a tabela abaixo:

⁵⁵ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente páginas 15 a 23.

Ano	Custo do Carvão [£/t]
1903	0-28-7,5
1904	0-31-0,5
1905	0-33-1,5
1906	0-37-9,0
1907	0-42-4,5

O Eng. Heitor Lyra desenvolveu nessa época mais um projeto para eletrificação dos trens de subúrbios, que incluía na época a construção de uma nova estação terminal incluindo uma linha circular para facilitar a reversão dos trens. Mas também ficou só no papel.

Em agosto de 1909 a Câmara dos Deputados chegou a aprovar a realização de concorrência pública para a eletrificação da ferrovia, atendendo a uma mensagem do presidente Nilo Peçanha. Contudo, esse projeto de lei foi arquivado meses mais tarde pelo Congresso Nacional.

O famoso Eng. Paulo de Frontin, diretor da Central do Brasil em 1912, repetiu o apelo em prol da eletrificação. Mas idéia apenas continuava parada no ar, sem maiores conseqüências; como sempre o governo devia estar mais preocupado com seus próprios problemas internos do que com os do país... Os poucos recursos a disposição da Central faziam a ferrovia adotar soluções pouco ortodoxas para aumentar a eficiência de seus serviços de subúrbio. Para evitar excessivas perdas de tempo com manobras, os trens retornavam na estação Dom Pedro II através de uma audaciosa linha circular com 56 metros de raio, que havia sido projetada pelo próprio Frontin. Ela interligava as linhas extremas do pátio, passando no interior da própria estação e interrompendo a passagem dos passageiros para as plataformas a cada 5 minutos nos horários de pico, até que fosse construída uma passagem de nível para se evitar o problema.

Em 1917, o número de passageiros transportados anualmente quase dobrou em relação a 1904, atingindo 28 milhões. Mas a demanda sobre a ferrovia aumentava, pois os bairros suburbanos iam ficando cada vez mais distantes do centro da cidade, aumentando a distância média percorrida pelos passageiros. Para piorar a situação, o preço da passagem estava congelado há vinte anos, drenando as finanças da ferrovia e provocando os famosos *déficits*. Note-se que o preço fixo e baixo da passagem acabou promovendo o povoamento dos subúrbios mais distantes, que não seriam considerados como lugar de moradia se a passagem para lá fosse mais cara... Para piorar ainda mais a situação, a Primeira Guerra Mundial provocava nessa época uma grande escassez de carvão. Só restou ao diretor da Central do Brasil de então, engº Aguiar Moreira, repetir no Relatório Anual o apelo pela eletrificação da estrada - pedido que já não era o primeiro que havia sido feito, e estaria longe de ser o último! Já estava claro, também, que a eletrificação teria de ser feita até Barra do Piraí, incluindo o pesado trecho que galgava a Serra do Mar, uma vez que 39,6% do consumo da Central do Brasil ocorria entre Dom Pedro II e essa estação.

A degradação da qualidade do serviço foi inevitável. A eletrificação novamente é cogitada como uma maneira de se reduzir custos e aumentar a eficiência do serviço; o governo, em vista do problema, autoriza o desenvolvimento dos estudos técnicos e a negociação do financiamento para concretizar o empreendimento. Em abril de 1918 surge o primeiro plano de eletrificação realmente articulado, que previa a implantação desse recurso em todas as linhas suburbanas do Rio de Janeiro e São Paulo. Os benefícios da eletrificação em trechos íngremes seriam aproveitados através de seu prolongamento posterior pelo trecho da Serra do Mar entre Japeri (então chamada Belém) e Barra do Pirai. Mais uma vez note-se que a Central estava mais adiantada que a Companhia Paulista⁵⁶ em termos de projetos de eletrificação, pois esta última companhia só se decidiria por esse melhoramento em 1920, dois anos após este primeiro projeto sério da Central.

De qualquer forma, entre o projeto e os primeiros passos para sua concretização passaram-se alguns anos, até porque a I Guerra Mundial só terminaria em novembro de 1918. Só em 7 de janeiro de 1919 foi promulgada a lei de nº 3674 autorizando efetivamente os estudos necessários para a eletrificação. Em julho de 1919 o vice-presidente Delfim Moreira encaminhou mensagem ao Congresso, solicitando abertura de crédito para a eletrificação da Central. Essa mensagem deu origem ao projeto de lei nº 106, o qual foi submetido à discussão da Câmara em julho de 1920. Posteriormente o decreto nº 4199, de 30 de novembro de 1920, autorizou a abertura de crédito de até 60 mil contos de réis para a eletrificação da Central do Brasil num trecho de 62 quilômetros entre Dom Pedro II e Belém (Japeri), de sua linha do interior até Barra do Pirai e de seus ramais de Santa Cruz, Paracambi, Marítima e São Paulo. O quarto artigo desse decreto também autorizava a desapropriação de quedas d'água ao longo da linha para São Paulo e da linha do Centro. Esse decreto foi elaborado com a participação do segundo-secretário do Clube de Engenharia, José Matoso Sampaio Correia.

Somente em março de 1921 a Central receberia propostas da English Electric (Inglaterra), General Electric (E.U.A.), Metropolitan Vickers (Inglaterra) e Monlevade & Cia (consórcio brasileiro) para execução de seu projeto. A concorrência acabou sendo anulada pelo governo, em função da crise econômica internacional de 1921; a vitória de Pirro coube à General Electric, que ganhou a concorrência mas não levou o projeto... Observa-se aqui que a ingerência do governo acabou postergando um benefício vital e urgente para a Central do Brasil. Lamentavelmente sempre foi muito comum no Brasil a execução de políticas econômicas do governo através de suas empresas estatais, desprezando-se o efeito que tais medidas poderiam ser em seu desempenho empresarial. Os 25 milhões de dólares levantados pelo governo para essa obra foram desviados para outras finalidades...

Ainda assim a Central do Brasil recebeu as verbas necessárias para a aquisição de duas quedas de água, conforme previa o artigo 4º do Decreto nº 4.199, prevendo-se a construção de uma usina hidrelétrica própria para o fornecimento de energia aos seus serviços. Em 1921 foi adquirida a cachoeira do Salto, no curso médio do rio Paraíba do Sul, no município de Resende (RJ).

⁵⁶ Vide nota anterior.

Restava à administração da Central do Brasil continuar a fazer planos e apelos para conseguir a efetivação da tração elétrica na ferrovia. Em 1922 foi a vez do diretor Assis Ribeiro, que determinou uma revisão no plano de eletrificação, levada a cabo pelos engenheiros Heitor Lyra - que já havia desenvolvido um projeto nesse sentido em 1907 -, Cesar Rabelo e Roberto Marinho. Nessa época já não era necessária a construção de linhas circulares nas linhas terminais, uma vez que o progresso na tração elétrica já tinha feito surgir o conceito de *trens-unidade*, composições com cabines de comando em ambas as extremidades. Mas, novamente, o esforço foi em vão; em 1923 foi a vez de Carvalho Araújo, o diretor de plantão da Central do Brasil, repetir o apelo em prol da eletrificação. Somente em 1927 uma portaria do então presidente Washington Luiz anulou a malfadada concorrência de 1921. Em 1929, novo projeto, desta vez propondo a eletrificação entre D. Pedro II e Deodoro, ao longo de 22 quilômetros de linha.

Enquanto isso, a situação do serviço de subúrbios da Central do Brasil no Rio de Janeiro ficava cada vez mais crítica. O número de passageiros transportados anualmente já se aproximava dos 47 milhões, os quais trafegavam em velhos carros de madeira tracionados pelas mais velhas locomotivas a vapor da ferrovia, com aceleração penosa e difíceis frenagens. Os trens de pequeno percurso, *expressinhos* entre D. Pedro II e Belém (Japeri) e Matadouro (Santa Cruz) também apresentaram enorme aumento de demanda, de 12 milhões de passageiros anuais em 1922 para 35 milhões em 1929. A solução para os usuários não atendidos era usar os precários serviços de ônibus da época ou então fazer baldeações entre várias linhas de bonde. E, naturalmente, com a mesma tarifa de 30 anos atrás, impedindo que se fizesse qualquer reserva financeira para viabilizar as melhorias. Portanto, não é de se admirar que passaram-se vários anos sem maiores progressos

De todo modo, em 1929 a Central do Brasil adquiriu a cachoeira de Mambucaba, situada no rio de mesmo nome, na divisa entre os municípios de Angra dos Reis e Parati, no estado do Rio de Janeiro. Faltava, contudo, como converter a energia dessas quedas d'água em trabalho útil na ferrovia.

Em 1930 o número de passageiros transportados anualmente nos subúrbios do Rio era da ordem de 57 milhões; em meados da década, atingiria 80 milhões. Os trens eram os mesmos de 40 anos antes e viviam apinhados, com passageiros disputando qualquer lugar (**Figura 3.1**): plataformas, coberturas de carros, engates, tenders... Além disso, os carros eram totalmente inadequados para o serviço suburbano, pois tinham portas somente nas extremidades dos carros e com pequena largura, impedindo um rápido embarque e desembarque de passageiros, atravancando a marcha do trem.

Estimava-se que a eletrificação dos subúrbios cariocas aumentaria a capacidade de transporte nas horas de pico de 16.000 para 51.200 passageiros por hora, e com muito mais conforto e segurança para os usuários. E, para completar, de forma muito mais econômica, substituindo-se o carvão importado por energia elétrica nacional, bem como desmobilizando toda a frota de locomotivas e vagões e turmas de operários que eram necessários para abastecer os trens de combustível. Afinal, 30% do consumo total de carvão da Central do Brasil eram destinados ao serviço suburbano do Rio de Janeiro. Além disso, os antigos trens suburbanos desmobilizados e

o material rodante usado no transporte de carvão poderia ser redistribuído pela ferrovia, melhorando seus serviços de forma geral.



Figura 3.1

Em 1936, às vésperas da implantação da primeira etapa da eletrificação dos subúrbios cariocas da E.F. Central do Brasil, a situação desse serviço era muito ruim: passageiros disputam todo tipo de lugar nos decrepitos carros de madeira tracionados por locomotivas a vapor. Foto extraída do livro *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, de Benício Domingues Guimarães, editado pela CBTU. Foto gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e Jorge Alves Ferreira Jr.

A Revolução de 1930 parece ter sido um acontecimento decisivo para a eletrificação da E.F. Central do Brasil - os novos dirigentes do país consideravam prioritária essa obra. O governo, afinal, começou a se mover - mas bem lentamente...

1933: Os Subúrbios do Rio de Janeiro

Em 1931 o Ministro da Viação, José Américo, determinou a retomada dos estudos para eletrificação dos subúrbios do Rio de Janeiro. O diretor da Central do Brasil na época era o Eng. Arlindo Luz, que já em 1925 ordenara os primeiros estudos para a eletrificação da E.F. Sorocabana⁵⁷. O projeto foi coordenado pelo engenheiro Benjamim do Monte. Em 20 de outubro desse ano o chefe do Governo Provisório, Getúlio Vargas, promulgou o Decreto nº 20.537, autorizando o Ministério da Viação e Obras Públicas a promover as medidas que julgasse oportunas para a eletrificação da ferrovia, incluindo a construção de usinas hidrelétricas que se fizessem necessárias. O edital de concorrência para as obras de eletrificação nos subúrbios do Rio de Janeiro, incluindo o ramal entre Deodoro e Santa Cruz, e a linha tronco até Barra do Piraí foi publicado em 7 de novembro do mesmo ano, concedendo seis meses para apresentação das propostas. Esse prazo, originalmente fixado para 30 de abril de 1932, foi prolongado para 15 de dezembro desse mesmo ano. Entre as razões que justificaram essa decisão estavam novos

⁵⁷ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente página 210.

estudos que recomendaram a inclusão de uma usina hidroelétrica própria no projeto de eletrificação, a Revolução Constitucionalista que estourara nesse ano em São Paulo, e a solicitação de diversas empresas.

Problemas na documentação apresentada pelos proponentes forçaram a publicação de novo edital em 13 de janeiro de 1933 para complementar a concorrência, que foi realizada no mês seguinte. O resultado definitivo foi definido em 29 de maio de 1933, pela comissão presidida por Carlos Maximiliano Pereira dos Santos e publicado na edição de 31 de maio seguinte do Diário Oficial. O parecer da comissão foi dividido em duas partes. A primeira tratava do fornecimento de material rodante e instalação de subestações, edifícios, oficinas, abrigos, linhas de transmissão, linhas de contato e sinalização. A segunda se referia à construção de uma usina geradora na cachoeira do Salto.

A primeira parte da concorrência foi ganha pela empresa inglesa Metropolitan-Vickers Electrical Export, que já havia realizado a eletrificação da E.F. Oeste de Minas⁵⁸. As outras empresas que participaram dessa concorrência foram a General Electric, Companhia Brasileira de Eletricidade Siemens Schuckert Werke, AEG Companhia Sul-Americana de Eletricidade, Consórcio Italiano de Eletrificação/E. Kemnitz & Cia. Ltda. e Sociedade Comercial e Industrial Suíça no Brasil. Já a segunda parte da concorrência teve resultado não-conclusivo, ainda que a proposta conjunta do Consórcio Italiano de Eletrificação e da firma alemã E. Kemnitz & Cia tenha sido considerada como sendo a mais consistente. Em junho de 1933 foi criada a Comissão de Eletrificação, sob a chefia do eng^o Benjamin do Monte. Esta comissão, que logo se transformaria na Superintendência de Eletrificação, teve a incumbência da redação definitiva do contrato, que foi orçado em 180 mil contos de réis.

Finalmente a eletrificação ferroviária em si na Central do Brasil estava se encaminhando, mas a questão da geração e fornecimento de energia continuava problemática. Logo após a publicação do resultado da concorrência, em 1933, a E. Kemnitz & Cia. Ltda. encaminhou ofício ao ministro da Viação e Obras Públicas, José Américo de Almeida, solicitando a abertura de negociações de caráter técnico e financeiro para a construção da usina hidrelétrica de Salto. Quase ao mesmo tempo a *Light & Power*, a concessionária canadense que monopolizava o fornecimento de eletricidade no Rio de Janeiro, propôs o fornecimento de energia elétrica à Central do Brasil ao preço médio de 89,9 réis/kWh, um preço generosamente baixo.

A proposta da *Light & Power* tumultuou ainda mais a discussão sobre o suprimento de energia elétrica à E.F. Central do Brasil - agora, além dos aspectos técnicos e econômicos do empreendimento, surgiram também conotações políticas e ideológicas. A empresa canadense era um dos alvos preferidos das críticas dirigidas às empresas estrangeiras que operavam no Brasil. Em 7 de julho de 1933, o engenheiro Luís Antonio de Souza Leão pronunciou conferência no Clube de Engenharia, apresentando um estudo sobre o aproveitamento de dois afluentes do rio Paraíba do Sul - o Piraí e o Sacra Família - para a geração da energia elétrica que se faria necessária para a Central do Brasil. Ao invés da usina de Salto, o engenheiro defendeu a construção de uma usina no córrego do Ingá, afluente do Ribeirão das Lajes, nas proximidades

⁵⁸ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas.

da usina de Fontes, da Light & Power. Esse projeto previa a construção de um sistema de barragens e reservatórios nas bacias dos rios Pirai e Sacra Família, a perfuração de um túnel de 4,6 km para a transposição da Serra do Mar e o lançamento das águas represadas sobre o córrego do Ingá, num desnível de 290 metros. A potência gerada pelo projeto seria elevada de 10.000 até 123.300 HP em seis etapas. Na quarta etapa o complexo geraria em torno de 47.500 HP, potência que se julgava adequada para o programa de eletrificação da Central.

Outra hipótese proposta pelo mesmo engenheiro era a construção de uma barragem no rio Paraíba do Sul, no local conhecido como Pulverização, onde seria possível gerar mais de 200.000 HP de eletricidade. Contudo, o projeto submergiria a região próxima à localidade de Vargem Alegre, o que obrigaria à reconstrução de 12 km do ramal de São Paulo da Central. Por esse motivo, essa abordagem somente seria aconselhável se houvesse necessidade de se retirar mais de 50 m³/h da vazão do rio Paraíba do Sul.

O início das obras da eletrificação ferroviária, contudo, ainda levaria alguns anos, em função das enormes discussões técnicas e contratuais ocorridas entre a empresa inglesa, os técnicos da ferrovia e o governo brasileiro. Algumas dessas discussões ocorreram através de conferências e debates no Clube de Engenharia. Em 9 de agosto de 1934 o engenheiro Moacir Teixeira da Silva proferiu uma conferência nessa instituição onde defendia a eletrificação conjunta das linhas suburbanas da Central do Brasil no Rio de Janeiro e de sua linha do interior até Barra do Pirai (RJ) pois, segundo ele,

...tratava-se da única solução capaz de evitar o emprego de vultoso capital para manter o interesse do Estado na indústria de transportes ferroviários, por causa da situação demasiado precária de seu material.

O contrato da eletrificação da E.F. Central do Brasil finalmente foi assinado em 14 de março de 1935 por Marques dos Reis (Ministro da Viação), Oswaldo Aranha (Ministro da Fazenda) e pelo Coronel Mendonça Lima (Diretor da Central do Brasil). A *The Metropolitan-Vickers Gazette*, revista interna publicada pela empresa inglesa, anunciou pomposamente a assinatura do contrato:

When the economic history of Brazil is written, two dates will stand out as making the commencement of a new epoch in internal transport. On the 15th of May, 1934, H.E. the President of the Republic of Brazil signed a decree authorising the electrification of certain lines of the Central Railway by the Metropolitan-Vickers Electrical Company, Limited. On the 14th March, 1935, the contract was formally signed by officials of the Brazilian Government and the Metropolitan-Vickers Company.

Quando a história econômica do Brasil for escrita, duas datas marcarão o início de uma nova era em seu transporte interno. A 15 de Maio de 1934 Sua Excelência, o Presidente da República do Brasil, assinou um decreto autorizando a eletrificação de algumas linhas da E.F. Central do Brasil pela Metropolitan-Vickers Electrical Company, Limited. A 14 de

Março de 1935 o contrato foi formalmente assinado por representantes oficiais do Governo Brasileiro e da Metropolitan-Vickers Company.

Está aí uma previsão que não envelheceu bem... De fato, a eletrificação da Central do Brasil marcou a estréia e consagração da tração elétrica no transporte de massa nas grandes cidades brasileiras, ainda que as deficiências crônicas desse serviço jamais tivessem sido completamente eliminadas até hoje. Por outro lado, a eletrificação das linhas de longo percurso, que ocorreu com um atraso ainda maior, não teve uma carreira das mais brilhantes, como será visto a seguir, o que levou a seu prematuro sucateamento.

Mas o fato é que finalmente a Central do Brasil tinha conseguido equacionar seu projeto de eletrificação, que havia patinado por décadas. As linhas-mestras do projeto final, estabelecidas em 1931 e amplamente discutidas na conferência realizada em 9 de agosto de 1934 no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, são comentadas por Moacyr Teixeira da Silva, engenheiro da ferrovia, em trabalho escrito em 1938:

1. *Em lugar de considerar a eletrificação dos subúrbios do Rio de Janeiro como um problema isolado, e a eletrificação das linhas principais como uma possibilidade futura de extensão desses serviços, procurou-se - com fundamento em estudos cuidadosos - fazer-la, tanto do ponto de vista econômico com técnico, parte ou consequência de um plano geral de eletrificação até Barra do Pirá, como adiante justificamos.*

(...)

Aqui duas questões relevantes nos preocupavam:

- *A garantia do sucesso econômico;*
 - *As conveniências de ordem técnica, uma vez que, circulando os trens suburbanos e os de longo percurso pelas mesmas linhas numa extensão de cerca de 36 quilômetros, teremos um movimento intenso de trens a vapor sob o sistema distribuidor de energia, o que não é absolutamente desejável.*
2. *Em lugar do sistema de C.C. de 1500 volts adotava-se a tensão mais elevada de 3.000 volts, com todas as vantagens que dispensam justificativa. A solução satisfatória dos problemas relativos às automotrizes de 3.000 volts vinha afastar qualquer receio.*
 3. *Em lugar de conversores rotativos para equipamento das subestações, decidiu-se o emprego de retificadores de mercúrio, cujo desenvolvimento veio contrabalançar uma das vantagens do sistema monofásico - que eram os transformadores estáticos,*

permitindo-se, além disso, como é sabido, a instalação de menor número de unidades de maior potência por se manter um elevado rendimento para mais afastados limites de carga.

4. *Em lugar de se aguardar uma proposta para fornecimento de energia, foi o problema de suprimento encarado em seus detalhes, pelo estudo das possibilidades de aproveitamento das quedas d'água do sistema de Mambucaba e da cachoeira do Salto no rio Paraíba. Este aspecto da eletrificação tão amplamente debatido no Club de Engenharia mostrou que, mesmo quando outras circunstâncias de momento pudessem impedir a construção de usinas geradoras próprias, nem por isso deixou o resultado de se traduzir por um barateamento e maior racionalização de tarifas para suprimento por usinas já existentes.*

Para executar as obras a Metropolitan-Vickers subcontratou outras empresas inglesas para implantar os diversos sistemas englobados na eletrificação: a rede aérea foi instalada pela *British Insulated Cables*; as subestações e seccionadoras foram construídas pela *British-Thompson Houston*; o sistema de sinalização, foi fabricado pela *Metropolitan-Vickers* e instalada pela *General Railway Signal*, e os TUEs foram fornecidos pela *Metropolitan-Cammel Carriage & Wagon*.

Para facilitar o financiamento das obras a eletrificação do total dos 147 quilômetros de linhas foi subdividida em duas etapas. A primeira seria puramente suburbana, implantando trens unidade elétricos até Bangu e Nova Iguaçu. A segunda fase levaria a eletrificação para Santa Cruz, a Taitetá (hoje Paracambi) e Barra do Piraí, através da linha de perfil difícil que galgava a Serra do Mar, que apresentava declividade compensada de 18% ao longo de 24 quilômetros. Na primeira etapa estava incluído o fornecimento de 60 trens unidade elétricos e na segunda mais 18 TUEs e 30 locomotivas elétricas, bem como todo o material elétrico e obras civis necessárias.

Como já foi citado anteriormente, foi adotado na eletrificação da Central do Brasil o mesmo padrão já consagrado na Companhia Paulista de Estradas de Ferro⁵⁹: 3.000 Volts em corrente contínua. As subestações instaladas usavam retificadores com tanques de mercúrio, bem mais modernos que o sistema pioneira da Companhia Paulista, que usava conversão através de motor-gerador.

Mas a questão da geração da energia necessária à eletrificação da Central continuava em aberto. Os defensores de uma solução nacionalista apoiavam a proposta da construção da hidrelétrica de Salto, apresentada em 1933 pelo Consórcio Italiano de Eletrificação e pela firma alemã E. Kemnitz. Já o diretor da Central, João de Mendonça Lima, insistiu na realização de uma nova concorrência que permitisse uma melhor comparação das duas soluções possíveis

⁵⁹ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

para o fornecimento de energia: a construção de uma usina própria ou a compra de energia de terceiros.

Em 23 de fevereiro de 1935 a E.F. Central do Brasil abriu uma concorrência administrativa que contou com a participação da Rio Light, do Consórcio Italiano de Eletrificação/E. Kemnitz & Cia Ltda. e da Sociedade Anônima Força e Luz Vera Cruz, esta última uma pequena concessionária de energia elétrica que atuava nos municípios fluminenses de Vassouras e Nova Iguaçu. As empresas concorrentes encaminharam suas propostas à ferrovia em 6 de março de 1935. No final do mesmo mês foi divulgado o parecer do engenheiro Moacir Teixeira da Silva, a qual era totalmente favorável à proposta de construção da usina do Salto, a qual havia sido reapresentada pelo Consórcio Italiano de Eletrificação/E. Kemnitz.

A reação da Light a esse parecer foi encaminhar em 25 de abril do mesmo ano um ofício ao ministro da Viação e Obras Públicas, João Marques dos Reis, reduzindo seus preços para fornecimento de energia à Central. Por sua vez, a 4 de junho o ministro invalidou a concorrência administrativa aberta pela E.F. Central do Brasil em fevereiro, mandando lavrar o contrato com o Consórcio Italiano de Eletrificação e a firma E. Kemnitz. O mesmo despacho determinava a abertura de concorrência para a instalação de uma usina termelétrica a diesel para abastecer a Central até que a usina hidrelétrica de Salto ficasse pronta; a partir de então, essa termelétrica atuaria como usina de ponta. O ministro da Viação encaminhou a exposição de motivos ao presidente Getúlio Vargas a 28 de junho, solicitando sua aprovação para a construção da usina de Salto. O presidente, por sua vez, encaminhou a documentação para aprovação pelo ministro da Fazenda, Artur de Sousa Costa. Em 7 de agosto de 1935 o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro retomou as discussões sobre esse tema, tendo sido exaustivamente debatidas as vantagens e desvantagens da geração própria de energia, quer por usina hidrelétrica ou termelétrica, ou de sua compra a partir de terceiros.

A resposta do Ministro da Fazenda ao encaminhamento do Ministro da Viação feito em 28 de junho somente ocorreu a 1º de novembro de 1935: nela sugeria-se ao presidente Vargas um melhor estudo justificativo da dispensa da concorrência para a construção da usina do Salto e "uma melhor divulgação das condições propostas, a fim de que se possam obter os mais vantajosos preços". Nesse mesmo mês a Light tornou a fazer nova proposta de fornecimento de energia à Central do Brasil. Seu texto mencionava o "exame técnico econômico de alta significação do projeto de construção da usina de Salto, por parte de técnicos, como vem sendo feito no Clube de Engenharia", e assegurava ainda que os preços agora estipulados "eram inferiores ao verdadeiro custo de produção em usina isolada".

Ainda assim os debates sobre a solução da questão continuaram sem que se chegasse à conclusão alguma. Em junho de 1936 a situação aparentemente voltava à estaca zero, uma vez que o presidente Getúlio Vargas promulgou o Decreto nº 896, determinando a abertura de mais uma concorrência para o fornecimento de energia para a eletrificação da E.F. Central do Brasil, agora admitindo propostas para a usina geradora na queda do Salto e para o suprimento de energia por empresa particular. Contudo, já era muito tarde para a construção de uma usina própria, já que a tração elétrica na Central deveria ser inaugurada em breve. A 8 de dezembro de

1936 o diretor da E.F. Central do Brasil, João Mendonça de Lima, assinou com a Rio Light o contrato de fornecimento elétrica à Central do Brasil por um prazo de cinco anos.

O resultado final dessa questão foi explicado pelo Eng. Djalma Ferreira Alves Maia, em artigo publicado na edição de janeiro de 1941 da Revista Ferroviária⁶⁰:

Embora a proposta feita pela Light (21 de Novembro de 1935) apresentasse sobre a de 6 de Março de 1935 uma redução de 13% sobre o preço do Kwh (redução essa correspondente a 38.345.000\$000 em 27 anos), concluímos "que a mesma ainda estava muito longe do preço que poderíamos obter com a usina própria".

Tendo o processo de construção da usina do Salto sido encaminhado as autoridades governamentais, resolveram estas protelar, para mais tarde, a questão, atendendo a que, no momento, não era oportuno assumir compromissos de ordem financeira, tendo em vista o vulto do capital que deveria ser invertido.

Em consequência dessa orientação, o Governo Federal expediu o Decreto n. 896, de 12 de Junho de 1936, no qual, anulando a parte da concorrência de 1933 que se referia à construção da usina própria, autorizava a realização de uma nova concorrência pública, admitindo propostas para o fornecimento de energia por empresa particular e para a construção, na queda d'água do Salto ou outra, que ficasse pertencendo a Estrada ou, que durante o prazo que se determinasse, se mantivesse sob o regime de exploração particular, revertendo para o domínio da União, no fim desse prazo; determinava ainda esse Decreto que a E.F. Central do Brasil ficasse autorizada a ajustar o suprimento provisório da energia necessária aos serviços de suas linhas eletrificadas, enquanto não se realizasse a concorrência a que nos referimos.

A vista desta autorização, a E.F. Central do Brasil firmou a 8 de Dezembro de 1936 com a empresa The Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Company Limited, hoje Companhia de Carris, Luz e Força do Rio de Janeiro, um termo de ajuste para fornecimento de energia elétrica pelo prazo de cinco anos.

O abastecimento de energia deveria ser centralizado na subestação de Deodoro, através de corrente de 80 kV trifásica a 50 Hz, onde seria transformada a 44 kV e distribuída a outras cinco subestações. O consumo total do sistema, e também o de cada subestação, era medido na subestação de Deodoro. Contudo, nesta primeira fase o abastecimento acabou sendo feito nesta subestação e também na de Mangueira, com corrente trifásica de 25 kV a 50 ciclos. As

⁶⁰ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

subestações foram então adaptadas para operar tanto com corrente de 25 kV como de 44 kV. Note-se que na época a frequência da corrente alternada não era padronizada no Brasil e, no Rio de Janeiro, era de 50 ciclos; somente várias décadas depois o sistema elétrico nacional passou a operar uniformemente em 60 ciclos. Cada subestação dispunha de três bancos de válvulas retificadoras a vapor de mercúrio, cada um com 2.500 kW de potência, totalizando 7.500 kW por subestação; um dos bancos ficava como reserva. O projeto original da Metropolitan-Vickers para a eletrificação (**Figura 3.2**) - que, como será visto mais adiante, não foi executado integralmente - previa outras três subestações: Belém (Japeri), Martins Costa (na Serra do Mar) e Santa Cruz. A distribuição de energia podia ficar sob comando de um único operador na sala de controle da subestação de Deodoro.

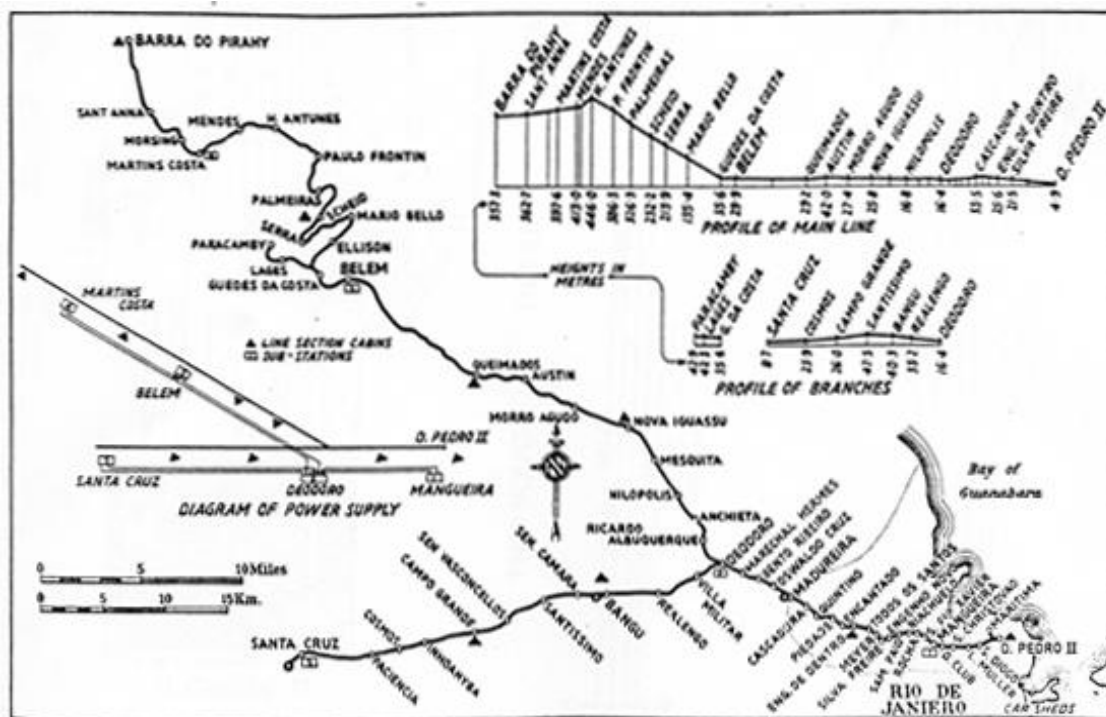


Figura 3.2: Projeto original da eletrificação da E.F. Central do Brasil no Rio de Janeiro desenvolvido pela Metropolitan-Vickers, mostrando as linhas a serem eletrificadas, as subestações e linhas de abastecimento previstas. Diagrama publicado no artigo *Electrification of the Central Railway of Brazil*, da The Railway Gazette; esta cópia é cortesia de José Agenor Siqueira Ferreira.

O projeto original previa a construção de 334 quilômetros de rede aérea para eletrificação das linhas ferroviárias, incluindo o trecho de longo percurso. Como se pode observar é mais que o dobro dos 147 quilômetros nominais de linhas, mas há que se considerar também os trechos com múltiplas linhas e desvios. O trecho entre D. Pedro II e Deodoro, por exemplo, alternava trechos com quatro ou seis linhas. A rede aérea era constituída de catenária simples com

suspensão longitudinal; o fio de contato permitia que as composições desenvolvessem velocidades de até 100 km/h, com circuito de retorno pela própria via. Os postes, feitos de estrutura metálica (**Figura 3.3**), deveriam sustentar não só a catenária para alimentar os trens, como também um circuito duplo de corrente 44 kV trifásica para abastecimento das subestações e uma linha monofásica de 4,4 kV para a sinalização ferroviária. Todos os trilhos das seções eletrificadas foram interligados por meio de *rail bonds* soldados na lateral e por ligações cruzadas entre os trilhos.

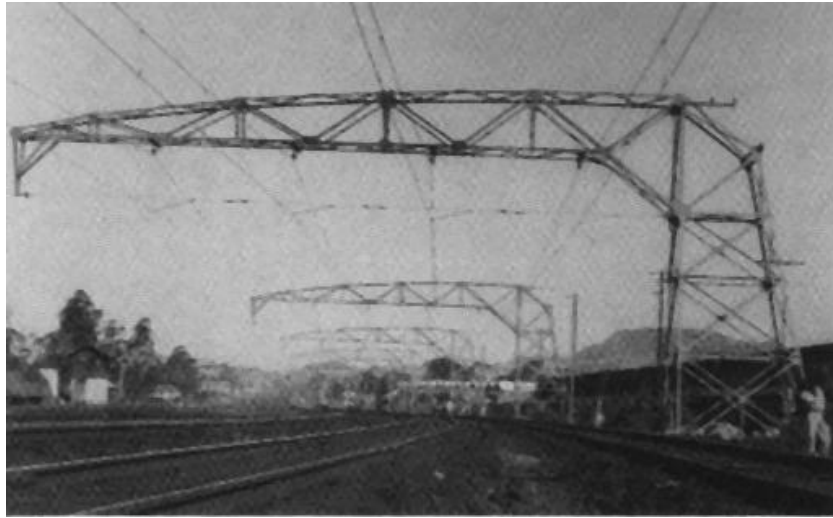


Figura 3.3: Estrutura de sustentação da rede aérea no trecho de linha quádrupla entre Mangueira e São Cristóvão erguida em 1937. À direita dessa foto está o local onde seria erguido o estádio do Maracanã no final da década de 1940. Foto de Guilherme Campos, extraída do livro *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, de Benício Domingues Guimarães, editado pela CBTU. Foto gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e Jorge Alves Ferreira Jr.

Os TUE fornecidos pela Metropolitan-Cammel eram constituídos por um carro-motor de 50 t e dois carros-reboque, cada um pesando 28 t. O carro-motor dispunha de quatro motores de 3000 V com 175 HP de potência, o que totalizava 700 HP. Sua taxa de aceleração era da ordem de 1,8 km/h por segundo, possibilitando a agilidade necessária para cumprir os horários de trens suburbanos sob velocidade máxima de 70 km/h. Todos eles dispunham de caixa metálica, uma novidade nos subúrbios metropolitanos das cidades brasileiras. Eles dispunham de duas classes: a primeira, com assentos estofados em couro, e a segunda, com bancos de madeira. Cada carro de primeira classe tinha lotação para 68 passageiros sentados e 132 em pé, enquanto que os carros de segunda classe, comportavam 72 passageiros sentados e 148 em pé. Havia comodidades inéditas para trens suburbanos brasileiros, como ventilação forçada e portas acionadas pneumáticamente. A alimentação elétrica dos sistemas auxiliares desses trens era conseguida através de um sistema motor-gerador de 13 kW que, alimentado com a tensão de 3.000 volts da catenária, gerava corrente com 100 volts. O controle dos trens seria feito a

partir de cabines situadas nos carros-reboque, mas o carro-motor também dispunha de dispositivos para controle próprios. As principais características técnicas desses TUEs podem ser vistas na tabela abaixo:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1937	700	MetroVick	R+M+R	21,857	70	0,5	640 por TUE

Esses trens foram designados na Central como TUEs da série 100 (**Figura 3.4**) e apelidados de *Carmen Miranda* pela população; o mesmo apelido seria atribuído aos TUEs Pullman-Standard da E.F. Sorocabana⁶¹, que chegariam ao Brasil em 1944.



Figura 3.4: Foto do trem unidade elétrica série 100 fornecido pela Metropolitan-Cammell para a E.F. Central do Brasil na primeira fase da eletrificação de seu serviço suburbano. Pode-se observar nesta foto o cenário padrão adotado para essa ferrovia para as fotos oficiais de seu material rodante após 1950: a bela curva panorâmica em frente ao maior estádio de futebol do mundo, o *Maracanã*. Esta cópia é cortesia de Antonio Carlos Belviso.

Finalmente, após a definição de todos os detalhes técnicos e comerciais, as obras da eletrificação (**Figura 3.5**) se iniciaram em 1936 em ritmo acelerado. Em 21 de dezembro desse

⁶¹ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente páginas 224 e 225.

mesmo ano já foi feita a primeira viagem experimental de um TUE entre Mangueira e São Cristóvão. A subestação de Mangueira foi inaugurada logo depois, em 15 de janeiro de 1937.

Figura 3.5

Um trem de serviço durante as obras de eletrificação dos trens de subúrbio da E.F. Central do Brasil no Rio de Janeiro, mostrando as plataformas usadas para instalar a rede aérea de catenárias. Foto de Saldanha da Gama, extraída do livro *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, de Benício Domingues Guimarães, editado pela CBTU. Foto gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e Jorge Alves Ferreira Jr.



A inauguração da primeira fase da eletrificação (**Figura 3.6**) da Central do Brasil ocorreu a 10 de julho de 1937, com a indefectível presença do então presidente Getúlio Vargas (**Figura 3.7**), com a entrada em operação dos trens unidade elétricos até Madureira. A cerimônia ocorreu nas plataformas do novo pátio da estação D. Pedro II, com o prédio atual ainda em construção. O serviço foi estendido até Bangu e Nova Iguaçu em 10 de fevereiro de 1938. Em 1939 foi dada como encerrada a primeira fase da eletrificação da E.F. Central do Brasil, após a conclusão de diversas obras complementares, tais como a nova oficina para trens elétricos em Deodoro.

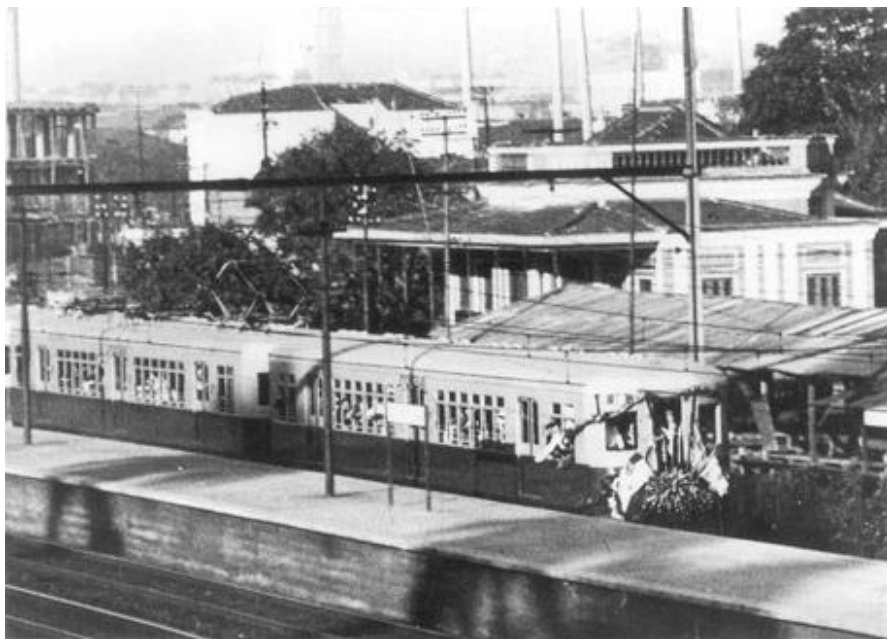


Figura 3.6: Inauguração do serviço de trens de subúrbio da E.F. Central do Brasil entre a estação D. Pedro II e Madureira, marcando o início da tração elétrica comercial dessa ferrovia. Esta cópia é cortesia de Marcelo Almirante.



Figura 3.7

Seu Gêgê não iria perder uma ótima oportunidade de fazer média com o povo e alavancar sua política populista, às vésperas de seu golpe de estado que criaria o ditatorial *Estado Novo*: ei-lo quebrando uma champanhe num TUE Metropolitan-Cammell durante a inauguração dos subúrbios elétricos da E.F. Central do Brasil em 10 de julho de 1937. Finalmente, depois de anos de imobilismo governamental, as reivindicações dos subúrbios cariocas são atendidas. Pena que durante seu segundo governo, na primeira metade da década de 1950, esse mesmo sistema iria passar por uma crise muito grave (vide Figura 3.12). Foto da Agência Globo extraída do livro *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, de Benício Domingues Guimarães, editado pela CBTU. Foto gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e Jorge Alves Ferreira Jr.

A economia proporcionada pela eletrificação foi registrada pelo Eng. Djalma Maia em seu artigo publicado em 1941:

Com a eletrificação já executada houve uma economia anual verificada de 30.000 toneladas de óleo combustível e 27.500 toneladas de carvão; tomados os preços de 290\$000 por tonelada de óleo e 200\$000 por tonelada de carvão, verifica-se:

<i>30.000 ton. de óleo a 290\$000</i>	<i>8.700:000\$000</i>
<i>37.500 ton. de carvão a 200\$000</i>	<i>5.500:000\$000</i>
<i>Num total de</i>	<i>14.200:000\$000</i>

A despesa com a energia elétrica, para tração anualmente, é de 3.200:000\$000, donde uma economia de 11.000:000\$000.

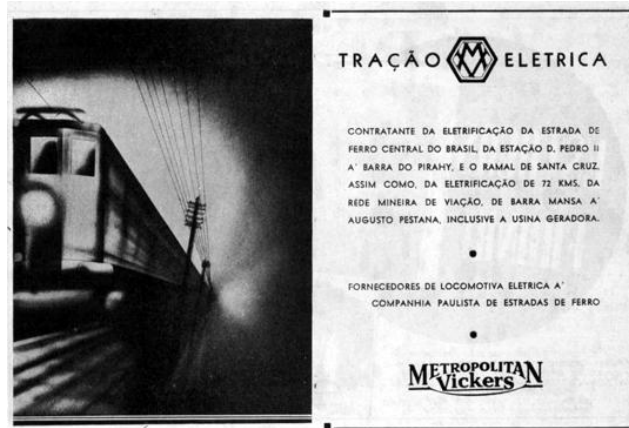
Além disso, deve-se notar que a renda no trecho eletrificado, que era em média de 14.500:000\$000 passou a 25.000:000\$000 com um aumento, portanto, de 10.500:000\$000. O aumento de renda de 10.500:000\$000 e mais a redução de despesa de 11.000:000\$000 dão-nos assim, um saldo de 21.500:000\$000, para a tração elétrica, e que nos permitiu amortizar em menos de cinco (5) anos o capital acrescido dos juros de 7 1/2 % ao ano, as obras da primeira parte, num total de Rs. 104.337:655\$000

Apesar da enorme melhoria feita ao serviço em termos de frequência, rapidez e conforto as tarifas continuaram baixas, sendo suficientes só para pagar a operação do sistema, mas não para amortizar o custoso investimento em eletrificação nem formar uma reserva para melhorias futuras. Para complicar a situação, em 1º de setembro de 1939 estoura a II Guerra Mundial. A firma inglesa que estava implantando a eletrificação, a Metropolitan Vickers (**Figura 3.8**), era essencial para o esforço de guerra britânico. Não deu outra: ela foi obrigada a abandonar as obras da eletrificação da Central do Brasil para concentrar seus esforços industriais em prol da defesa da Inglaterra.

Ficou assim a Central sem poder contar plenamente com um sistema de eletrificação que, sem dúvida alguma, teria reduzido bastante suas agruras com a falta de carvão e lenha que os anos de guerra trouxeram...

Figura 3.8

A deflagração da II Guerra Mundial, em setembro de 1939, obrigou a Metropolitan-Vickers abandonar as obras da eletrificação e o fornecimento das trinta locomotivas elétricas para a Central do Brasil. Ainda assim a empresa fazia questão de ser lembrada, como mostra este anúncio publicado na edição de maio de 1940 da Revista Ferroviária⁶². O contrato original efetivamente acabou sendo cancelado pelo governo brasileiro, mas a empresa ainda forneceu trens unidade elétricos para os subúrbios da Central no final da década de 1940 e início da de 1950. Esta cópia é cortesia de Jorge Alves Ferreira Jr.

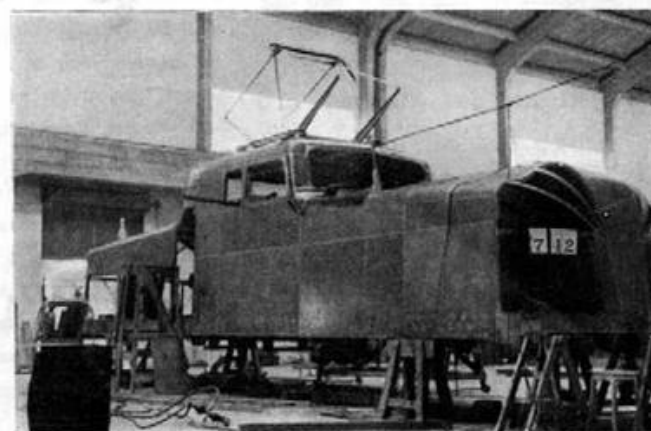
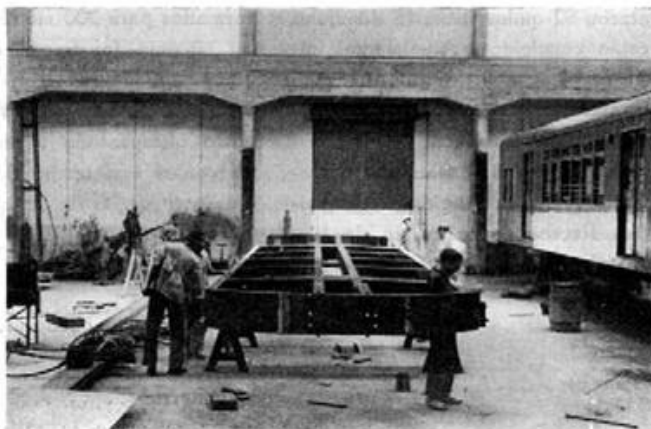


A resposta da Central do Brasil em face da situação de emergência que a guerra provocou apresentou alguns lances memoráveis de engenhosidade e capacidade de improvisação. Um deles foi a construção da locomotiva elétrica Ferro de Engomar (**Figura 3.9**) em suas próprias oficinas, usando equipamento sobressalente dos TUEs Metropolitan-Cammel. O projeto e construção dessa máquina ficou a cargo da equipe chefiada pelo eng^o Alfredo Kempf Fiuza Guimarães, que executou a tarefa em 90 dias. As especificações dessa locomotiva elétrica (**Figura 3.10**) eram muito semelhantes a um dos modelos que seriam fornecidos pela Metropolitan-Vickers, B+B, com peso de 46 toneladas e que usava os mesmos motores elétricos de tração dos TUEs Série 100. O material elétrico utilizado compunha-se de um par de truques de carro-motor dos TUE Série 100, cada um equipado com dois motores de tração MV-155 com 175 HP cada um. Dessa forma a locomotiva tinha potência de 560 HP contínuos ou 700 HP unihorários, com velocidade máxima de 90 km/h.

⁶² Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

Figura 3.9

Etapas da construção da locomotiva elétrica *Ferro de Engomar* nas oficinas da E.F. Central do Brasil. Pode-se observar que originalmente esta locomotiva dispunha de apenas um pantógrafo sobre sua cabine. Posteriormente ela passou a ter dois pantógrafos, um sobre cada frente rebaixada, como mostra uma foto mais recente (vide Figura 3.10). Foto originalmente publicada na edição de fevereiro de 1940 da Revista *Ferrovária*⁶³; esta cópia é cortesia de Kenzo Sasaoka.



⁶³ Vide nota anterior.



Figura 3.10: Locomotiva elétrica *Ferro de Engomar*, # 2001, construída em 1939 nas oficinas da E.F. Central do Brasil usando peças sobressalentes dos trens unidade elétricos Metropolitan-Camell. Seu apelido decorreu de seu formato peculiar, aparentemente inspirado nas locomotivas GG1 da *Pennsylvania Railroad*. Foto original de Marcelo Lordeiro; esta cópia é cortesia de Alberto H. del Bianco.

A tabela abaixo mostra resumidamente os dados da locomotiva:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1939	2001	B+B	560	Central/MetroVick	48	12,9	?	-	Não

O apelido dessa locomotiva deve-se ao seu formato peculiar: uma cabine central com duas frentes mais baixas, em estilo aerodinâmico, lembrando vagamente as locomotivas elétricas GG1 da *Pennsylvania Railroad*. Contudo, na época de sua entrada em serviço, ela também era conhecida pelo nome de *Guaycurus*, embora não se saiba o motivo. Sua viagem inaugural ocorreu a 21 de dezembro de 1939.

Essa locomotiva entrou em operação comercial em janeiro de 1940, apresentando desempenho bastante satisfatório, a ponto de motivar a Central a encomendar mais cinco locomotivas com projeto similar à firma Prado Uchoa, do Rio de Janeiro. Esta empresa, contudo, optou por

fabricar essas novas máquinas com equipamento da General Electric americana, uma vez que a guerra tornou impossível a obtenção do material original da Metropolitan Vickers. Essas locomotivas, que receberam a denominação de Prado Uchoa (**Figura 3.11**) começaram a ser entregues a partir de 1943, recebendo números entre #2002 e #2006.

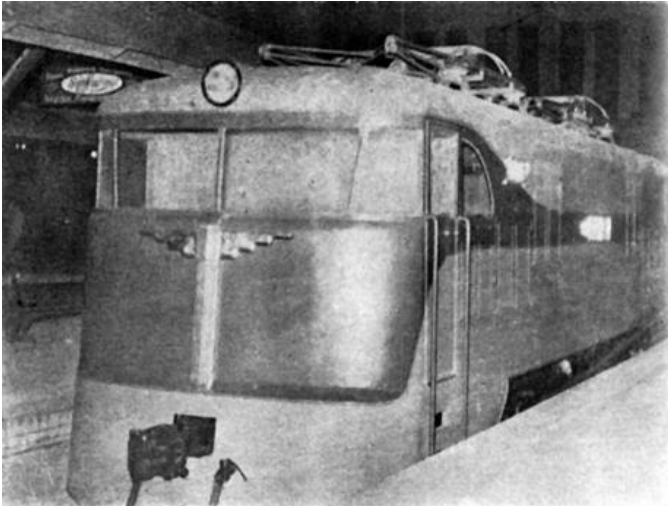


Figura 3.11

Locomotiva elétrica Prado Uchoa de 1072 HP, fabricada no Brasil em 1943 com equipamento elétrico G.E. importado dos E.U.^a Ela foi encomendada pela E.F. Central do Brasil após a Metropolitan-Vickers ter abandonado o fornecimento das trinta locomotivas elétricas previstas em seu plano de eletrificação em decorrência da Segunda Guerra Mundial. Esta mesma máquina, #2002, foi reformada durante a década de 1960, quando recebeu um novo tipo de caixa (Figura 3.25), com estilo alemão. Foto originalmente publicada numa edição de 1943 da Revista Ferroviária⁶⁴; esta cópia é cortesia de Kenzo Sasaoka.

A tabela abaixo mostra alguns dados dessas máquinas:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1943	2002-2006	B+B	1072	Prado Uchoa/GE	53	13,365	?	-	Não

A evolução do número de passageiros transportados pelos TUEs superou todas as expectativas, passando de 55 milhões em 1938 para 112 milhões em 1943. Essa demanda não mais poderia ser atendida por trens movidos a locomotivas a vapor, devido à escassez de carvão e lenha, bem como seu enorme custo. A Central do Brasil optou por continuar expandindo a eletrificação nas linhas de subúrbio cariocas, mesmo sem poder instalar novas subestações para

⁶⁴ Vide nota anterior.

suplementar o fornecimento de energia a um sistema maior que o especificado. Simplesmente não havia opções, dadas a gravidade da crise; a solução foi operar com as subestações de Mangueira e Deodoro sobrecarregadas.

A firma Prado Uchoa & Cia. Ltda. assumiu o lugar da Metropolitan Vickers nessa situação de emergência, tendo colocado em operação as seguintes linhas:

Trecho	Extensão [km]	Data da Inauguração
Nova Iguaçu-Belém (Japeri)	26,000	10 de Novembro de 1943
Bento Ribeiro-Base Aérea dos Afonsos	3,000	15 de Fevereiro de 1944
Bangu-Campo Grande	10,250	19 de Abril de 1944
Derbi Clube-Honório Gurgel	15,5	15 de Julho de 1945
Campo Grande-Matadouro	14,200	10 de Novembro de 1945

A eletrificação até Honório Gurgel foi feita ao longo da chamada Linha Auxiliar da E.F. Central do Brasil e requereu o alargamento da bitola até aquela estação.

Lamentavelmente as condições técnicas dessas últimas eletrificações não correspondiam à ousadia com que iam sendo realizadas as obras. A alimentação das linhas elétricas no trecho até Santa Cruz e Honório Gurgel era precária, uma vez que as subestações que as alimentavam eram distantes e já estavam sobrecarregadas com os trechos que lhe haviam sido originalmente atribuídos. Também não foram instaladas as cabinas seccionadoras, deixando desprotegido de acidentes um equipamento já mal conservado. O estado da via permanente era precário e os trens voltaram a ficar superlotados, com mais do dobro da lotação normal. Para piorar a situação os serviços de manutenção da estrada se degradavam na mesma proporção com que seu material rodante era pesadamente desgastado pela super-utilização...

As obras da eletrificação continuaram após o conflito mundial, usando a experiência obtida:

Trecho	Extensão [km]	Data da Inauguração
Honório Gurgel-Pavuna	7,804	15 de Janeiro de 1947
Japeri-Taieté (Paracambi)	8,300	20 de Fevereiro de 1948
Pavuna-Belford Roxo	7,000	1950
Francisco Sá-Belford Roxo	1,800	1951
Pavuna-Entrada de São Mateus	1,312	1951
Dom Pedro II-Marítima	1,600	1952

Com isso a E.F. Central do Brasil chegou a 188,488 quilômetros de linhas eletrificadas, num total de 481,361 quilômetros ao se considerar a duplicidade de linhas e desvios.

Em 1948 chegaram mais 30 TUEs idênticos aos fornecidos durante a primeira fase da eletrificação, também fabricados pela Metropolitan-Vickers. Contudo, essa quantidade era insuficiente para dar conta do enorme aumento de demanda. De fato, a tabela abaixo permite observar a evolução no número de passageiros de subúrbio transportados pela Central no Rio de Janeiro ao longo dos anos:

Ano	Passageiros/Ano
1943	112.061.688
1944	123.606.423
1945	136.124.576
1946	160.709.799
1947	169.926.954
1948	176.157.317
1949	184.576.529
1950	181.111.025
1951	167.326.527
1952	152.131.444
1953	147.543.026
1954	154.299.583

Como se pode observar, a sobrecarga do sistema (**Figura 3.12**) acabou levando a uma queda no número de passageiros transportados a partir de 1950. O problema não era falta de demanda, mas sim falta de oferta, uma vez que o desgaste do material rodante se tornou crítico demais e reduzia a disponibilidade das composições. A situação ficou tão crítica que, em 1949, as duas classes disponíveis nos trens de subúrbio - primeira e segunda - acabaram por ser unificadas, pois era impossível conter a invasão dos usuários da segunda classe sobre os lugares vagos nos carros de primeira... até porque os fiscais não conseguiam se locomover dentro dos trens. A medida, aparentemente democrática, piorou ainda mais a situação financeira da ferrovia, pois, obviamente, os preços foram nivelados por baixo, aumentando ainda mais o *déficit* do sistema.



Figura 3.12: Os serviços suburbanos da E.F. Central do Brasil no Rio de Janeiro passaram por grave crise na primeira metade da década de 1950 por uma série de fatores: um explosivo crescimento populacional, promovido principalmente pela migração do campo para a cidade; a pesada sobrecarga do sistema durante a Segunda Guerra Mundial, que muitas vezes danificou equipamentos além do ponto de recuperação; a crônica falta de investimentos; restrição às importações e falta de estrutura da indústria ferroviária nacional; necessidade de investimentos em outras cidades, como nos subúrbios de São Paulo - e por aí vai... Foto extraída do livro *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, de Benício Domingues Guimarães, editado pela CBTU. Foto gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e Jorge Alves Ferreira Jr.

Em 1951 foi construído um trem unidade nas próprias oficinas da E.F. Central do Brasil, enquanto que em 1952 foram recebidos mais oito trens, um reforço desesperadamente necessário mas que pouco auxílio pôde prestar. A direção da ferrovia tentava, por todos os

meios, adquirir material rodante, e propôs a aquisição de 200 novos TUEs. Contudo, a famosa Comissão Mista Brasil-Estados Unidos, que tinha por objetivo fazer o diagnóstico das ferrovias brasileiras e priorizar os investimentos, negava-se a autorizar essa aquisição; após muita discussão, aprovou a compra de 100 TUEs. Em 14 de abril de 1952 foi realizada concorrência pública para essa aquisição, que especificava a importação da Inglaterra de 50 TUEs completos e 50 carros-motor, mais a fabricação de 100 carros-reboque pela indústria nacional, além de um grande lote de peças sobressalentes. A execução desse fornecimento, contudo, foi severamente retardada em função da crise cambial que assolava o país na ocasião. Pelo mesmo motivo a importação de qualquer material para reparo dos TUEs ingleses já em operação era muito difícil e a indústria ferroviária nacional não tinha condições de dar uma resposta rápida e econômica ao problema.

Para piorar a situação, nesse ano a Light enfrentou problemas na geração de energia e racionou o fornecimento à Central do Brasil, que se viu forçada a suprimir alguns horários de trens suburbanos.

No final de janeiro de 1953 a crise do transporte suburbano no Rio de Janeiro tinha atingido uma situação crítica: 18 TUEs somente operavam rebocados por locomotivas diesel-elétricas, enquanto que outras 40 unidades ainda operavam, mas precariamente, com grupos motores parcialmente desligados e desfalcado de peças essenciais. A enorme crise e a dificuldade em arranjar os recursos para vencê-la provocaram a renúncia da diretoria da Central. A nova administração, enquanto esperava o fornecimento dos novos trens-unidade, iniciou um programa para recuperação dos TUEs já disponíveis na ferrovia. Os entraves burocráticos típicos das administrações estatais fizeram com que as primeiras unidades fossem entregues no segundo semestre de 1954. Em meados de 1955 já haviam 14 TUEs reconstruídos dentro desse programa.

Esse processo de recuperação exigiu o máximo das oficinas de manutenção da Central. Um dos problemas mais sérios para o material rodante era a superlotação dos carros: no lugar de 80 passageiros, no máximo, cada carro chegava a conduzir 350 (!) pessoas, o que representava 13 a 14 toneladas além da carga especificada para eles. O problema foi atacado em duas frentes. Em primeiro lugar, os truques foram substituídos por outros de aço fundido. O outro foi o aumento da potência dos motores de tração. Dada a impossibilidade da compra de novos motores, foi decidido aumentar sua potência, de 175 para 220 HP uni-horários, sem substituir sua armadura, aumentando-se a bitola dos fios usados no enrolamento e tomando partido das melhores características dos novos materiais isolantes que estavam surgindo. Outra sugestão foi o uso de ventoinhas para submeter os motores à ventilação forçada.

Finalmente em 1954 o governo federal finalmente liberou a verba para a compra dos cem TUEs (**Figura 3.13**) solicitados em 1952. A vencedora foi, mais uma vez, a Metropolitan-Vickers, que desta vez subcontratou empresas brasileiras para a montagem dos carros-reboque: a Fábrica Nacional de Vagões, Cobrasma e Santa Matilde. Esses novos TUEs foram entregues em 1956, recebendo a designação oficial de Série 200. Mais uma vez a população não se ateu a esses detalhes técnicos e apelidou essas composições, maiores e com duas portas a mais, de *Marta*

Rocha, a famosa Miss Brasil que, segundo a lenda, perdeu o título de Miss Universo por ter duas polegadas a mais em suas medidas do quadril...

As principais características técnicas desses novos TUEs podem ser vistas na tabela abaixo:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1954	1020	MetroVick	R+M+R	22	90	0,55	655 por TUE



Figura 3.13

Um dos cem trens unidade elétricos fornecidos pela Metropolitan-Cammel para a E.F. Central do Brasil em 1954. Os carros-motores foram importados da Inglaterra, enquanto que os carros-reboque foram produzidos no Brasil. Esta unidade apresenta sua configuração original, ou seja, 4 portas em cada lado e o carro-motor entre dois carros-reboque. Esta foto foi originalmente publicada num catálogo da *Associated Electrical Industries Limited* publicado em junho de 1960; esta cópia é cortesia de Cid José Beraldo.

Ironicamente, a entrega dos novos trens não logrou aumentar a oferta de transporte suburbano pela Central, pois eles apenas vieram substituir equipamentos devastados pela sobrecarga e manutenção deficiente. Além disso, também as condições da via permanente e da sinalização não permitiam maior tráfego de trens; os investimentos nessas áreas, apesar de reconhecidamente necessários, eram feitos a conta-gotas devido à falta de recursos.

A crise acabaria por perder seu caráter agudo, mas tornou-se crônica, com grandes atrasos, depredações e, eventualmente, acidentes tristemente famosos ao longo da década de 1950 e 1960, com grande número de mortos e feridos. Especialistas afirmaram que o projeto dos últimos trens unidade elétricos entregues pela Metropolitan-Vickers apresentava uma grave falha de segurança, que era a falta de reforço na extremidade dos carros. Em caso de colisão os carros, ao invés de servirem como um escudo protetor, acabavam entrando uns dentro dos outros, ferindo e eventualmente matando os passageiros.

Entre 1964 e 1965 foram recebidos mais 60 TUEs, dando algum alívio ao sistema. Essas unidades, conhecidas como Série 400 ou *Wanderley Cardoso*, foram projetadas com base nos antigos TUEs Série 100 e 200. Suas caixas, em aço carbono, foram feitas no Brasil pela Fábrica Nacional de Vagões, Cobrasma e Santa Matilde, enquanto que o equipamento elétrico foi fornecido pela General Electric. Sua potência uni-horária por carro-motor era de 1200 HP. Esses TUEs se caracterizavam por um sacolejo excessivo e ventilação interna muito eficiente. Suas principais características técnicas estão descritas na tabela abaixo:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1964	1346	FNV/GE	R+M+R	22	90	0,55	672 por TUE

É interessante notar que a Central do Brasil preferia TUEs com caixa de aço-carbono, mais barato mas muito mais sujeito à ferrugem, particularmente numa cidade litorânea como o Rio de Janeiro, enquanto que a E.F. Santos a Jundiaí, também pertencente à mesma R.F.F.S.A.⁶⁵, há vários anos já tinha optado pelos modernos TUEs Budd-Mafersa⁶⁶ de aço inoxidável.

A situação em termos de material rodante estava mais ou menos equacionada, mas os investimentos em sinalização continuaram defasados em relação ao volume de tráfego da linha. A situação continuou sendo empurrada com a barriga por anos e anos a fio. Até que em 1975 a situação ficou tão grave que as deficiências dos subúrbios da Central no Rio de Janeiro provocaram impressionantes motins populares que assustaram a ditadura militar que governava o país na época. O principal problema estava nos suspeitos de sempre: falta de recursos para dotar a ferrovia dos meios adequados para cumprir sua missão social. O preço cobrado nas passagens era mantido artificialmente baixo em função do baixo poder aquisitivo dos usuários do sistema e também para não pressionar a inflação, que começava a subir desordenadamente. Mas os custos da operação do sistema excediam largamente a receita assim auferida, e a diferença não era adequadamente coberta pelo governo, para evitar pressões no déficit público. Ficava assim a ferrovia sem condições de manter adequadamente suas linhas e equipamentos rodantes - quanto mais investir em seu reaparelhamento e expansão...

Finalmente o governo resolveu levar o caso a sério, até porque vivia-se na época sob a mão pesada da sacrossanta Segurança Nacional e os motins diários nos subúrbios cariocas pareciam ser o prenúncio de algo mais sério. O então general-presidente que governava o país, Ernesto Geisel, interviu energicamente na R.F.F.S.A., passando a Divisão Especial dos Subúrbios do

⁶⁵ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

⁶⁶ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente páginas 192 e seguintes.

Grande Rio a ficar subordinada diretamente à presidência da Rede. Finalmente foi instalado o sistema de controle de tráfego centralizado (C.T.C.) em toda a malha suburbana do Rio de Janeiro, exceto o trecho entre D. Pedro II-Deodoro, onde se planejava um sistema mais sofisticado. Também investiu-se maciçamente em novos TUEs, finalmente agora todos com caixa de aço inoxidável. Em 1977 chegaram trinta novos TUEs, os chamados trens japoneses (**Figura 3.14**), na verdade fabricados por um consórcio (**Figura 3.15**) formado pela Hitachi (parte elétrica) e Nippon Sharyo Seizo Kaisha (parte mecânica); a negociação foi intermediada pela Mitsui. Eles foram oficialmente designados como série 500, que na época se tornaram a grande vitrine desse programa de modernização. Seus principais dados técnicos estão mostrados abaixo:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1978	1651	Hitachi	M+R+R+M	22	90	0,8	984 por TUE



Figura 3.14: Trens unidade elétricos fabricados no Japão pela Hitachi (parte elétrica) e Nippon Sharyo Seizo Kaisha (parte mecânica), como o mostrado na foto, foram entregues em 1977 à Central do Brasil para operarem nos serviços de subúrbios do Rio de Janeiro; eles foram designados como Série 500. A entrada em operação desses trens foi uma das medidas tomadas após a grave crise ocorrida nesse sistema em 1975. Estes foram os primeiros trens suburbanos com caixa de aço inoxidável a operarem no Rio de Janeiro; em São Paulo trens desse tipo circulavam na E.F. Santos a Jundiaí⁶⁷ desde 1957. Foto extraída do livro *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, de

⁶⁷ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente páginas 194 e 195.

Benício Domingues Guimarães, editado pela CBTU. Foto gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e Jorge Alves Ferreira Jr.



Resolvendo o problema de transporte de massa nos subúrbios do Rio, sem poluir e poupando combustível

MITSUI & CO., LTD.
2-1, Ohtemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan.

MITSUI BRASILEIRA IMP. E EXP. LTDA.
Av. Almirante Barroso, 63 20º andar — Rio de Janeiro — RJ.
(Caixa Postal 2373, RJ)
Tel.: 244-6155
Telex: Call No. 2122378

NIPPON SHARYOSEIZO KAISHA, LTD.
1-1, Sanbonmatsu-cho, Atsuta-ku, Nagoya, Japan.

HITACHI, LTD.
6-2, 2-chome, Ohtemachi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan.

A concepção do projeto é simples mas robusta, aproveitando as características marcantes do aço inoxidável.

Quatro portas laterais em cada lado e desencontradas asseguram um melhor fluxo de passageiros.

Os ventiladores e exaustores, as duas filas contínuas de lâmpadas fluorescentes e pega-mãos oferecem aos usuários maior comodidade nas horas do rush. Sobre os bancos longitudinais em fiberglass (FRP), existem porta-embalhos fabricados com tubos de aço inoxidável.

Cada trem consiste de 4 carros, acoplados na seguinte ordem:

Um carro motor, dois carros-reboques e outro carro motor (Mc, T1, T2, Mc), podendo ser acoplados até 12 carros por composição. O funcionamento é de tal forma que a aceleração pode chegar a 0.80m/seg², e a desaceleração a 1,1m/seg² em caso de emergência. A aceleração em serviço, atingindo 0.77m/seg², é obtida até mesmo com a carga máxima de 450 passageiros por carro. A velocidade máxima é projetada para 90km/h.

A segurança aos passageiros é garantida por um vidro de 26mm de espessura, na janela do maquinista e todas as outras com polícarbonato, bem como, pelo sistema de freios a ar eletropneumático automático, com freio reostático e freio a mão.

Figura 3.15: Anúncio publicado na edição de março de 1977 da Revista Ferroviária⁶⁸ sobre os novos TUEs japoneses a serem entregues à população do Rio de Janeiro. Cópia gentilmente cedida por Jorge Alves Ferreira Jr.

⁶⁸ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

Em 1979 foram modernizadas algumas unidades dos TUEs Série 200, mas seu baixo desempenho, excesso de avarias e dificuldade para obtenção de sobressalentes acabou forçando a saída da operação comercial desses trens. Além disso, suas caixas de aço carbono não resistiram à corrosão.

O programa de reequipamento continuava: em 1980, mais 60 unidades fabricadas pela Santa Matilde/G.E.C./Villares, os chamados Série 800 (**Figura 3.16**), entraram no serviço ativo de subúrbios do Rio de Janeiro. Suas características técnicas se encontram descritas abaixo:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s²]	Capacidade
1980	1437	Santa Matilde	M+R+R+M	22	90	0,8	948 por TUE



Figura 3.16

Trens unidade elétricos fabricados no Brasil pela Santa Matilde, designados como série 800, os quais entraram em operação nos subúrbios da antiga Central do Brasil no Rio de Janeiro em 1980. Esta foto é cortesia de Rudi Heinisch.

No mesmo ano chegaram mais 50 TUEs da Cobrasma/Francorail, Série 900 (**Figura 3.17**), com as seguintes características:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s²]	Capacidade
1980	1475	Cobrasma	M+R+R+M	22	90	0,8	968 por TUE

Figura 3.17

Trens unidade elétricos fabricados no Brasil pela Cobrasma, designados como série 900, entraram em operação nos subúrbios da antiga Central do Brasil no Rio de Janeiro em 1980. Foto extraída do livro *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, de Benício Domingues Guimarães, editado pela CBTU. Foto gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e Jorge Alves Ferreira Jr.



Finalmente, mais 30 TUEs fabricados pela Mafersa, designados como Série 700 (**Figura 3.18**), encerraram esse estágio de modernização do antigo sistema de subúrbio carioca da Central do Brasil. As características técnicas desses TUEs estão listadas na tabela abaixo.

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1978	1651	Mafersa	M+R+R+M	22,18 (Motor) 22 (Reboque)	90	0,8	974 por TUE

Em 22 de fevereiro de 1984 foi criada a Companhia Brasileira de Trens Urbanos - C.B.T.U., que tinha por missão administrar todo o transporte ferroviário suburbano no Brasil, retirando essa atividade das atribuições da R.F.F.S.A.⁶⁹. Foi mais uma tentativa de evolução no transporte de massas no Brasil, procurando-se aumentar o desempenho do sistema e minimizar seus custos. Os investimentos em sinalização continuaram, bem como a instalação de novas subestações e sistemas elétricos auxiliares. Em termos de material rodante, verificou-se em 1987 a retirada do serviço ativo dos TUEs fornecidos na primeira etapa da eletrificação, em 1937, após cinquenta anos de bons serviços. Contudo, seus carros-reboque continuaram sendo usados nas linhas de

⁶⁹ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

subúrbio não-eletrificadas de bitola métrica do Rio de Janeiro, tracionados por locomotivas diesel-elétricas. Entre 1988 e 1990 ocorreu a modernização dos TUEs Série 200, que haviam sido fornecidos em 1956. Nessa época só haviam noventa unidades desse tipo, já que as dez restantes haviam sido canibalizadas para manter o restante da frota circulando - afinal, sua modernização começou a ser solicitada em 1978... Em 1992 ocorreu a modernização de 12 TUEs da série 400, que haviam sido fornecidos entre 1964 e 1965.



Figura 3.18

Trens unidade elétricos fabricados no Brasil pela Maferesa, designados como série 700, entraram em operação nos subúrbios da antiga Central do Brasil no Rio de Janeiro em 1981. Foto extraída do livro *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, de Benício Domingues Guimarães, editado pela CBTU. Foto gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e Jorge Alves Ferreira Jr.

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu que as responsabilidades do transporte urbanos de passageiros deviam ser transferidas para a autoridade pública local. No Rio de Janeiro essa diretriz se concretizou em 22 de dezembro de 1994, com a criação da *Companhia Fluminense de Trens Urbanos - FLUMITRENS*, que incorporou a malha ferroviária pertencente à CBTU. Essa empresa, na realidade, simbolizou uma fase de transição; em 1998 a maior parte da malha de subúrbios do Rio de Janeiro foi privatizada, passando a ser controlada pela *Concessionária de Transportes Ferroviários S.A. - SuperVia*, a concessão tem duração de 25 anos.

1946-1984: As Linhas de Longo Percurso

O contrato celebrado em 1935 com a Metropolitan-Vickers previa que a eletrificação do difícil trecho da Serra do Mar, entre Belém (Japeri) e Barra do Piraí seria executada numa segunda etapa, após a implantação deste modo de tração na maior parte da malha de trens de subúrbio do Rio de Janeiro. A segunda fase da eletrificação da Central previa subestações em Belém (Japeri), Santa Cruz e Martins Costa, esta última já na Serra do Mar.

No momento da assinatura desse contrato havia 202 locomotivas a vapor operando no trecho entre o Rio de Janeiro e Barra do Piraí, sendo que oito delas estavam deslocadas para serviços

de manobras. Dessas máquinas, 87 tinham tempo de serviço entre 30 e 55 anos, enquanto que as 63 restantes tinham de 20 a 30 anos. Portanto, todas elas já tinham elevada idade e precário rendimento. A decisão de se eletrificar o trecho fez com que fosse planejado um novo parque de tração baseado nessa nova realidade.

Dessa forma foi incluído na segunda etapa da eletrificação da Central do Brasil o fornecimento de trinta locomotivas elétricas para tracionar os trens de passageiros de longo percurso e de cargas. Elas foram subdivididas em três grupos:

- 9 do tipo 1-C+C-1, de 130 t e 2340 HP, para trens de passageiros de até 500 t com tração simples, velocidade de 45 km/h no trecho da Serra do Mar e 90 km/h em terreno plano;
- 15 do tipo 1-B+B-1, de 76 t e 1328 HP, para trens de carga de até 1000 t com tração dupla;
- 6 do tipo B+B, de 560 HP, para trens mistos de até 400 t, que usavam quatro motores de 175 HP idênticos aos usados nos TUEs Série 100, mas com taxa de redução diferente.

Todas as locomotivas, com exceção das unidades com 560 HP, tinham freio regenerativo, que seria de grande utilidade no trecho da Serra do Mar, e possibilidade de tração múltipla.

As crônicas dificuldades financeiras da ferrovia acabaram por postergar o início da segunda etapa da eletrificação nas linhas de longo percurso. Ainda assim, a previsão de uma economia anual da ordem de £ 300.000 em decorrência da substituição do carvão pela eletricidade nos serviços suburbanos da Central do Brasil no Rio de Janeiro animou a ferrovia a pedir autorização ao governo para eletrificar os trechos Barra do Piraí-Cachoeira Paulista e Barra do Piraí-Entre Rios (Três Rios) já em meados de 1938... Outras justificativas que foram apontadas para esse novo projeto foram:

1. *Um aproveitamento mais razoável das locomotivas elétricas, cujo percurso médio no trecho Rio-Barra seria relativamente pequeno;*
2. *Um aumento na capacidade das linhas cujo transporte de minério, crescendo rapidamente nos dois ou últimos anos já é superior a 2000 toneladas por dia;*
3. *Um desafogo para o parque de tração a vapor que vem lutando desesperadamente com falta de material de tração.*

É interessante notar que o transporte de minério de ferro (**Figura 3.19**) já começava a preocupar os técnicos da Central do Brasil no final da década de 1930. De fato, esse segmento se tornaria o *filet mignon* da movimentação de cargas nesta ferrovia nas décadas seguintes.

A inércia governamental em executar as obras de eletrificação já acertadas na Central do Brasil acabou levando a um grande transtorno. Em setembro de 1939 eclodiu a II Guerra Mundial e,

como já foi visto anteriormente, a Metropolitan-Vickers viu-se impossibilitada honrar os termos do contrato que havia assinado com a Central do Brasil. Na prática isso significou o cancelamento dessa segunda etapa da eletrificação nos termos que haviam sido acordados em 1933.



Figura 3.19: Foto da passagem do primeiro trem de minério a cruzar a Ponte do Paraíso sobre o rio Paraíba do Sul após reforma efetuada em 1943. Esta ponte tem 194 m e localiza-se no km 135,350 da Linha do Centro da EFCB próximo a Barão de Juparanã, RJ. Certamente a reforma dessa ponte também foi motivada pelo crescente tráfego de minério de ferro por essa linha. Imagem originalmente publicada em *Estrada de Ferro Central do Brasil - Relatório do anno de 1943*. Cópia gentilmente cedida por Manoel Marcos Monachesi e enviada por Jorge Alves Ferreira Jr.

A Central somente pôde retomar a segunda etapa de seu plano de eletrificação imediatamente após o final do conflito, em 1945. A motivação para a realização do projeto havia aumentado ainda mais, em função do aumento de tráfego proporcionado pela construção da usina siderúrgica de Volta Redonda e pela crescente exportação de minério de ferro através do porto do Rio de Janeiro. Por esse motivo o projeto original de eletrificação de 1933 foi ligeiramente ampliado, prevendo-se que ele deveria alcançar Volta Redonda.

O governo brasileiro cancelou unilateralmente o antigo contrato com a Metropolitan-Vickers, celebrando outro com o consórcio Electrical Export Corporation/COBRAZIL - Companhia de Mineração e Metalurgia Brasil, a mesma empresa que havia eletrificado a E.F. Sorocabana⁷⁰, que tinha a participação da General Electric (**Figura 3.20**) e Westinghouse.

⁷⁰ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana.

ELETRIFICAÇÃO NA SERRA DO MAR

UTILIZANDO a sua vasta experiência técnica comprovada através de realizações semelhantes em vários países do mundo, entre os quais o México e a Espanha, e, no Brasil, pela eletrificação das Estradas de Ferro Paulista e Sorocabana, a General Electric está dando hoje também a sua colaboração direta aos trabalhos de eletrificação da E. F. Central do Brasil, no acidentadíssimo terreno da Serra do Mar.

Não tardará muito, até que se realize totalmente o grande aperfeiçoamento da principal ferrovia do Brasil, acompanhando o ritmo progressista que

se observa em quase todos os terrenos de atividade neste país. Para a grande realização da Central do Brasil, a General Electric está fornecendo nove possantes locomotivas, onze retificadores a vapor de mercúrio de 2000 KW, recebendo energia trifásica a 44 KV e fornecendo 3000 V-CC, para serviço de tração, bem como um inversor a vapor de mercúrio, de 1800 KW, para retorno da energia recuperada pelas locomotivas na descida da Serra ao sistema trifásico de 44 KV. Esse equipamento será instalado em três sub-estações localizadas em Caramujos, Scheid e Barra do Piraí.



Uma das nove locomotivas do tipo 2-C + C-2, de 123/165 ton, 3000V-CC, 4470 HP uni-horário, de fabricação

General Electric, que serão fornecidas à Central do Brasil para o serviço de tração na Serra do Mar.



Figura 3.20: Propaganda da General Electric anunciando a retomada da eletrificação nas linhas de longo percurso da Central do Brasil e o fornecimento de novas locomotivas. Anúncio publicado no anuário *Estradas de Ferro do Brasil - 1945*, suplemento da Revista Ferroviária⁷¹; cópia cortesia de Marcello Tálamo.

⁷¹ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

Essa etapa incluía a instalação de uma nova subestação em Eng. Pedreira, entre as estações de Deodoro e Belém (Japeri), bem como em Caramujos (depois Raul Pederneiras), Scheid e Barra do Pirai. Cada uma destas três subestações tinha 6000 kW de potência, sendo que a subestação de Scheid tinha ainda um equipamento inversor de 1800 kW com o objetivo de converter a corrente elétrica gerada pelas locomotivas na descida da Serra do Mar em corrente alternada a ser devolvida à concessionária pública. As cabines seccionadoras ficariam em Austin, Belém (Japeri), Mário Belo, Humberto Antunes e Morsing, além das já existentes em Vargem Alegre e Pinheiral. A previsão de duração das obras era de 12 a 15 meses, mas, como será visto a seguir, elas duraram bem mais - praticamente quatro anos.

As locomotivas previstas no projeto original foram substituídas por quinze unidades 2-C+C-2, com 4470 HP de potência nominal, numeradas de #2101 a #2115, cujo projeto era virtualmente idêntico ao das máquinas *V8* fornecidas para a Companhia Paulista de Estradas de Ferro⁷² na década de 1940. Na verdade, aparentemente a Central foi obrigada a aceitar esse mesmo modelo de locomotiva, em função das restrições impostas pelo *War Production Board* americano, que impedia o desenvolvimento de novos equipamentos caso houvesse algum mais recente que pudesse atender o mesmo objetivo. As máquinas foram produzidas entre 1947 e 1948 pela General Electric e Westinghouse, num esquema bastante parecido com o verificado na fabricação das locomotivas elétricas *Lobas*, da E.F. Sorocabana⁷³. Suas principais características estão mostradas na tabela abaixo:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1947-8	2101-2115	2-C+C-2	3817	G.E. Westinghouse	165,1	23,101	1168	914	Sim

O apelido dessas locomotivas na Central do Brasil era *Escandalosa* (Figura 3.21). De acordo com o folclore ferroviário, uma das justificativas para esse apelido seria o ruído intenso dos compressores dessa locomotiva, impossível de não ser notado; outra seria o acentuado balanço que apresentavam ao trafegar...

Locomotivas desse tipo haviam sido recebidas pela Companhia Paulista já em 1940, quando as restrições impostas pela II Guerra Mundial determinaram a interrupção das entregas das unidades restantes, que só foram retomadas após 1946. Seu desempenho nessa ferrovia foi muito bom desde o início de sua operação; elas foram dimensionadas para tracionar trens com até 1.000 toneladas a 100 km/h em suas linhas relativamente planas. E, de fato, elas rodaram ao longo de

⁷² Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente Figura 1.14, página 37.

⁷³ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente Figura 10.7, página 224.

quase sessenta anos nessa ferrovia, sendo afastadas do serviço ativo somente quando todo o sistema de eletrificação foi sucateado. Por sinal, o recorde brasileiro de velocidade ferroviária pertence a uma delas.



Figura 3.21

A primeira etapa da eletrificação das linhas de longo percurso da E.F. Central do Brasil incluiu o fornecimento de locomotivas elétricas 2-C+C-2, fabricadas pela General Electric e Westinghouse entre 1947 e 1948, virtualmente idênticas ao modelo V8 fornecido para a Companhia Paulista de Estradas de Ferro na mesma época. Essa locomotiva, que havia sido cuidadosamente projetada para uso na Paulista, acabou apresentando desempenho insatisfatório na Central, especialmente no pesado trecho de serra entre Japeri e Barra do Piraí. Essa rara foto colorida com a pintura original da Central do Brasil foi originalmente publicada numa edição de 1954 da revista *Brasil Constrói*; esta cópia é cortesia de Lourenço Senne Paz.

A inauguração solene da eletrificação entre Japeri e Barra do Piraí ocorreu em 29 de março de 1949, incluindo a benção do Cardeal Dom Jaime Câmara à locomotiva elétrica #2105. As hesitações do governo e o advento da II Guerra Mundial atrasaram demais a implantação dessa melhoria nesse trecho, a tal ponto que já havia se perdido a principal motivação para seu uso, que era a substituição da tração a vapor no pesado trecho da Serra do Mar. Afinal, já em 1943 entraram em serviço na Central cinco locomotivas diesel-elétricas ALCO de 660 HP. Os resultados foram tão bons que entre 1945 e 1948 a ferrovia recebeu mais 34 unidades de 1000 HP. Em 1953 a E.F. Central do Brasil dispunha de 115 locomotivas diesel-elétricas operando em suas linhas de bitola larga de 49 na bitola métrica, num total de 164 unidades. Tais máquinas também se revelaram uma alternativa bastante atraente à tração a vapor, particularmente no trecho da Serra do Mar.

Para piorar a situação houve diversos erros de projeto na eletrificação das linhas de longo percurso da Central. O primeiro a ser constatado foi a inadaptação das locomotivas elétricas recebidas ao perfil pesado do trecho da Serra do Mar entre Japeri e Barra do Piraí, justamente o que se julgava ser o filet mignon da eletrificação... Essas máquinas simplesmente não tinham sido projetadas para trafegar em tais condições. Seu baixo peso aderente de 123 toneladas para

uma locomotiva que pesava 165 toneladas fazia com que elas, na prática, tivessem a mesma capacidade de uma locomotiva ALCO de 1000 HP, que podiam rebocar trens de 500 toneladas com facilidade. Foram feitas tentativas de se usar as *Escandalosas* para tracionar trens pesados de carvão com 1800 toneladas, mas a perícia exigida dos maquinistas era enorme. Qualquer vacilo no momento da partida fazia com que ocorresse patinação súbita e excessiva, típica da combinação aqui indigesta de grande potência e baixo peso aderente. Essa patinação sobreaquecia as rodas da locomotiva, descolando seus aros, o que colocava a locomotiva fora de serviço.

Outro problema de projeto ocorreu com o esquema previsto para regeneração de energia elétrica, que seria um grande atrativo na linha da Serra do Mar. Como se sabe, em sistemas eletrificados pode-se aproveitar a energia gerada pelo trem que está descendo para tracionar outro que esteja subindo. Esse recurso, contudo, depende das condições de tráfego. Se um trem estiver descendo e nenhum subindo, não há como regenerar diretamente a corrente gerada. Justamente prevendo-se esses casos as subestações retificadoras das ferrovias geralmente dispõem de bancos de resistores que dissipam a energia em excesso na forma de calor. Dessa forma a energia não é aproveitada de forma direta, mas ao menos o trem que desce pode contar com esse recurso de "freio-motor", poupando seu freio convencional. No caso da Central do Brasil o projeto era mais ambicioso: na subestação de Scheid, instalada na Serra do mar, a energia que não pudesse ser aproveitada por outro trem na subida seria convertida em corrente alternada e devolvida à concessionária pública de energia elétrica, obtendo-se o correspondente reembolso na conta de luz. Ou seja, trens na descida poderiam ser usados como usinas elétricas públicas... Só que uma série de problemas técnicos nos inversores de corrente inviabilizaram esse esquema técnico, que na verdade sempre se mostrou bastante controverso. Ao elaborar o projeto de eletrificação da E.F. Sorocabana⁷⁴ a General Electric chegou à conclusão que a pequena quantidade de energia que estaria disponível para devolução à concessionária não permitiria o retorno financeiro do investimento no equipamento necessário. O mesmo ocorreu na eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí⁷⁵, onde a firma encarregada do projeto, a English Electric, também alegou problemas com a qualidade na corrente assim regenerada para não implantar esse recurso.

Após várias experiências infrutíferas realizadas ao longo de 1949 e 1950 chegou-se à constrangedora conclusão de que a tração de trens pesados no trecho da Serra do Mar deveria ser feito com locomotivas diesel-elétricas, deixando para as *Escandalosas* apenas os trens de passageiros e trens de carga leves (**Figura 3.22**). Há que se notar, contudo, que o desempenho dessas locomotivas elétricas nas linhas da Baixada Fluminense era muito bom, já que suas condições eram muito similares às linhas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro⁷⁶, dentro das especificações de seu projeto original.

⁷⁴ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana.

⁷⁵ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.

⁷⁶ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.



Figura 3.22: Trem de carga tracionado por locomotiva *Escandalosa* no trecho da Serra do Mar da Central do Brasil, entre Japeri e Barra do Pirai. Foto originalmente publicada no livro *Projeto de Estradas - Ferrovias e Rodovias*, de Jeronymo Monteiro Filho; esta cópia é cortesia de José David de Castro.

Ainda assim a Central do Brasil continuou investindo em eletrificação. Em 1956 ela foi estendida até Saudade, no ramal de São Paulo, permitindo que as locomotivas elétricas chegassem até a usina siderúrgica de Volta Redonda. Foi construída uma subestação adicional de 6.000 kW em Volta Redonda, também suprida pela Companhia Carris, Luz e Força do Rio de Janeiro. Chegou a ser planejada a eletrificação do trecho entre Saudade e Cachoeira Paulista, antiga aspiração da Central do Brasil, com 110 km de extensão, a qual seria alimentada por subestações localizadas em Ribeirão da Divisa, Itatiaia, Queluz e Cruzeiro, espaçadas entre si de 30 quilômetros. Lamentavelmente o projeto não saiu do papel.

Em 1959 chegaram mais 7 locomotivas do tipo B-B, com 3000 HP, fabricadas pela Henschel-Siemens na Alemanha Ocidental. Essas máquinas, embora menos potentes que as *Escandalosas*, não apresentavam o sério problema de baixo peso aderente que havia afetado essas máquinas pioneiras. Seus apelidos na Central foram *Pão de Forma* e *Bondinho* (**Figura 3.23**), muito provavelmente em função de sua carenagem, muito similar à do tipo *box* (caixa). Seus principais dados técnicos estão na tabela abaixo:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1959	2201-2206	B-B	3000	Henschel-Siemens	110	16,270	1257	-	Sim



Figura 3.23: Locomotiva elétrica Henschel-Siemens de 3000 HP fornecida para a Central do Brasil em 1958. Esta locomotiva recebeu os apelidos de *Pão de Forma* e *Bondinho*. Após o sucateamento da eletrificação das antigas linhas da Central do Brasil, entre Japeri e Barra do Piraí, no final da década de 1970, estas locomotivas foram transferidas para a E.F. Santos a Jundiaí⁷⁷, onde trabalharam até 1987. Um exemplar se encontra apodrecendo em Paranapiacaba. Esta foto, extraída de um anúncio da Siemens, é cortesia de Cid José Beraldo.

Pouco tempo depois, em 1962, chegava outro reforço para a tração elétrica da Central: seis locomotivas do tipo C-C, de 4.400 HP, fabricadas nos Estados Unidos pela General Electric. Essa locomotiva, apelidada de *Charutão* (**Figura 3.24**) em função de sua caixa longa e estreita, foi usada principalmente em trens de carvão para a usina siderúrgica de Volta Redonda, sendo usada normalmente em tração dupla ou, mais raramente, tripla. Suas principais características técnicas estão resumidas abaixo:

⁷⁷ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente Figura 9.11, página 197.

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1962	2151-2156	C+C	4400	G.E.	123	16,857	1168	-	Sim



Figura 3.24: Locomotiva elétrica General Electric de 4.000 HP fornecida para a Central do Brasil em 1962 para tracionar trens de carvão para a Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda. Esta locomotiva recebeu originalmente o apelido de *Charutão*, provavelmente em função de seu formato afilado. Elas trabalharam na Central do Brasil até 1984, quando a eletrificação foi totalmente suprimida de suas linhas de longo percurso. Nesta ocasião elas foram transferidas para a E.F. Santos a Jundiaí⁷⁸, onde trabalharam até a privatização dessa ferrovia. Esta foto, tirada na estação de Barra do Pirai, é cortesia de Cid José Beraldo.

A exemplo das locomotivas *Pão de Forma* todo seu peso era aderente, evitando a grande deficiência que afetou as *Escandalosas*. Essas máquinas foram as únicas locomotivas elétricas que rodaram em ferrovias brasileiras que tinham cabine central assimétrica, com aspecto similar à das locomotivas diesel-elétricas da época. Certamente este *design*, mais espartano, implicava em menores custos de fabricação e maior facilidade de acesso aos equipamentos da máquina quando de sua manutenção. É interessante notar que as locomotivas elétricas *Vanderléia*, fornecidas para a Companhia Paulista de Estradas de Ferro⁷⁹ entre 1967 e 1968, apresentam

⁷⁸ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente Figura 9.14, página 201.

⁷⁹ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

grande semelhança mecânica com estas máquinas da Central. Contudo, a versão que rodou na Paulista tinha cabine dupla, ainda que com carenagem com estilo retilíneo, na verdade uma modernização do estilo *box* das antigas locomotivas elétricas.

O auge da eletrificação nas linhas de longo percurso na Central do Brasil se deu em 1964, quando a eletrificação chegou até Três Rios, na Linha do Centro. Registram-se também reformas significativas em equipamentos mais antigos, como a que modernizou as locomotivas Prado-Uchoa (**Figura 3.25**), em meados dos anos 1960, e a legendária *Ferro de Engomar*, em 1968.



Figura 3.25: Locomotiva elétrica Prado Uchoa de 1072 HP, #2002, originalmente fabricada na Brasil em 1943 (Figura 3.11). Aqui ela é mostrada após reforma feita em meados da década de 1960, quando sua caixa foi alterada, assumindo um padrão mais parecido com a locomotiva elétrica alemã Pão de Forma (Figura 3.23), fornecida para a Central do Brasil pela Henschel-Siemens. Foto publicada numa edição da Revista Ferroviária⁸⁰; esta cópia é cortesia de Carlos Alberto Rollo.

A transferência de duas locomotivas *Escandalosas* para a E.F. Santos a Jundiaí⁸¹, no início da década de 1970, talvez tenha sido o primeiro sinal de decadência da eletrificação nas linhas de longo percurso da Central. Em 1975 registrou-se a saída da *Ferro de Engomar* do serviço ativo, apenas sete anos depois de sua reforma geral.

⁸⁰ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

⁸¹ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente página 197 e seguintes.

O início da construção da Ferrovia do Aço⁸², em 1975, fez surgir esperanças de uma total modernização da eletrificação na Central do Brasil. Essa ferrovia, projetada com altos padrões técnicos, seria usada como alternativa à Linha do Centro para o transporte de minério de ferro entre a região de Belo Horizonte e Volta Redonda. Ela seria toda eletrificada usando o moderno sistema baseado em corrente de 25 kV, 60 Hz. A crise do petróleo já havia se iniciado e a ordem governamental era não mais depender dessa fonte energética. Uma vez que os trens de minério destinados à exportação continuariam seu trajeto desde Volta Redonda até o porto de Sepetiba, planejou-se modernizar toda a eletrificação da Central do Brasil no trecho Saudade-Japeri (**Figura 3.26**), adotando-se esse novo sistema. Além disso, seria eletrificada também a variante Japeri-Brisamar e o trecho do antigo ramal de Mangaratiba entre Brisamar e o porto de Sepetiba, que haviam acabado de ser construídos dentro do projeto Águas Claras⁸³. Isso permitiria aumentar a capacidade dos trens de minério de ferro que já circulavam pelo trecho Barra do Piraí-Japeri de 12.000 para 15.600 toneladas. As composições percorreriam o trecho entre Saudade e Barra do Piraí tracionados por três locomotivas, recebendo mais uma para descer até Japeri, ao longo da Serra do Mar. Contudo, essa modernização somente ocorreria após a entrada em operação da Ferrovia do Aço.



Figura 3.26

Mapa e esquema dos circuitos para alimentação da eletrificação da Ferrovia do Aço. Também é mostrada aqui a segunda fase da eletrificação do projeto, envolvendo as linhas da antiga E.F. Central do Brasil entre Saudade-Japeri-Brisamar-Sepetiba. Figura extraída do artigo *Electrifying the Economic Triangle*, publicado na edição de Outubro de 1981 da revista *Railway Gazette International*.

Talvez a perspectiva de modernização tenha desestimulado a manutenção do antigo sistema de tração elétrica. No ano seguinte ocorrem as primeiras baixas: a eletrificação nos trechos entre Barra do Piraí e Saudade/Três Rios foi desativada; as locomotivas *Escandalosas* foram encostadas e as *Pão de Forma* foram enviadas para a Santos a Jundiaí, onde permaneceriam até o fim de sua vida útil, em 1987. Esse sucateamento é surpreendente quando se lembra que naquela época o Brasil passava por graves dificuldades cambiais decorrentes de uma

⁸² Vide Capítulo 11 – Ferrovia do Aço.

⁸³ Idem nota anterior.

exorbitante alta no preço do petróleo, uma situação que havia se iniciado em 1973 e só terminaria em 1985. Como se observa, os incessantes apelos que o governo fazia na época para se economizar combustível não foram suficientemente convincentes...

No final de 1978 a administração da R.F.F.S.A.⁸⁴ estava convicta da inviabilidade econômica da Ferrovia do Aço⁸⁵, então em construção. A conciliação de seus altos padrões técnicos com o relevo irregular da região que ela atravessava exigiu obras de arte faraônicas, o que aumentou astronomicamente o custo da obra. A alternativa proposta pela diretoria da R.F.F.S.A. era mais econômica: duplicação e eletrificação da antiga Linha do Centro. A implantação da tração elétrica seria feita usando-se o material já adquirido junto à G.E.C. Transportation Projects Ltd. para a Ferrovia do Aço, usando o moderno padrão de 25 kV, corrente alternada de 60 Hz. O governo federal, contudo, optou por continuar as caríssimas obras da Ferrovia do Aço em 1979. A Linha do Centro continuou recebendo melhorias pontuais para atendimento dos compromissos já assumidos dentro do projeto Águas Claras, mas sua eletrificação estava descartada.

Outro fato que sinalizou claramente o declínio da tração elétrica na Central foi o arranjo feito entre a R.F.F.S.A. e a FEPASA⁸⁶ por volta de 1982: dez locomotivas *Escandalosas* da antiga Central foram trocadas por onze locomotivas diesel-elétricas ALCO RSC-3 da antiga Companhia Paulista de Estradas de Ferro⁸⁷. Dessas dez *Escandalosas*, oito foram recuperadas num programa de modernização que foi terminado em 1988. Isso garantiu sobrevida a essas unidades, que operaram nas antigas linhas da Companhia Paulista até a privatização da FEPASA e o fim de sua eletrificação.

Em abril de 1983 mais uma vez as obras da Ferrovia do Aço foram interrompidas em razão de mais uma grave crise financeira decorrente da impagável dívida externa brasileira. Nesse mesmo ano considerou-se que sua eletrificação tinha se tornado extremamente improvável, o que sem dúvida não colaborou para estender a sobrevida da eletrificação na Central do Brasil.

Em 1984 as últimas locomotivas elétricas em operação na antiga E.F. Central do Brasil, as *Charutão*, também foram enviadas para a E.F. Santos a Jundiaí, onde operaram até 1996, quando esta ferrovia foi privatizada e o novo concessionário não teve interesse em continuar a operar as locomotivas elétricas. De acordo com José Buzzelin, a partir dessa data apenas TUEs passaram a usar a eletrificação ainda existente entre Japeri e Barra do Piraí, mais especificamente o famoso trem *Barrinha* - o qual, eventualmente, era tracionado por locomotivas diesel-elétricas, pois a confiabilidade da eletrificação já não era a mesma.

As obras da Ferrovia do Aço⁸⁸ acabaram sendo retomadas em 1987 graças ao auxílio da iniciativa privada, logrando-se inaugurá-la em meados de 1989, mas às custas do sacrifício de seus altos padrões técnicos e de sua eletrificação. Novamente cogitou-se nessa época em se usar o material originalmente destinado à eletrificação dessa ferrovia para modernizar o trecho

⁸⁴ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

⁸⁵ Vide Capítulo 11 – Ferrovia do Aço, especialmente página 269 e seguintes.

⁸⁶ Vide Capítulo 12 – Ferrovia Paulista S.A. – FEPASA, especialmente páginas 288 a 293.

⁸⁷ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente Figura 1.23, página 53.

⁸⁸ Vide Capítulo 11 – Ferrovia do Aço, especialmente página 278.

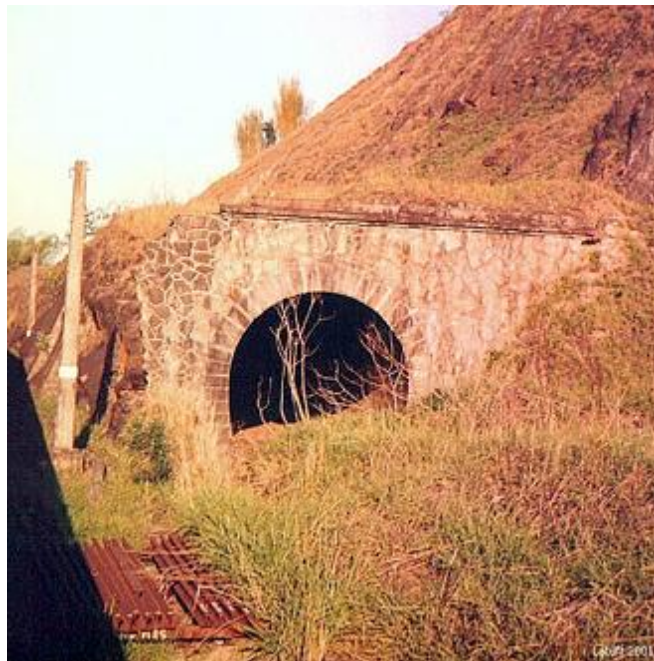
entre Saudade e Brisamar da Central do Brasil, conforme previsto no projeto original da Ferrovia do Aço. A idéia, contudo, acabou por ser abandonada, muito provavelmente em função do contínuo agravamento da crise econômica que se abatia sobre o país há anos e anos, bem como pela perspectiva de privatização generalizada de empresas estatais - principalmente ferrovias - que já podia ser vislumbrada. O vai-e-vem das decisões governamentais acabou provocando um enorme desperdício de equipamento, que nem foi usado na Ferrovia do Aço e nem na Linha do Centro da Central do Brasil. Ele ainda se encontra armazenado à espera de eventuais compradores, uma possibilidade bastante remota dadas as características específicas de cada projeto de eletrificação ferroviária e do longo tempo de armazenamento (de 13 a 20 anos!) o que provavelmente já deve ter contribuído para sua degradação.

Ainda assim a eletrificação no trecho de Serra do Mar da E.F. Central do Brasil continuou em uso. Uma série de fotos presentes nas páginas 163 a 167 do livro *A Era Diesel na EFCB* mostra que a linha de contato no trecho entre Japeri e Barra do Piraí aparentemente se encontrava em boas condições em janeiro de 1991, o que parece confirmar seu uso naquela época.

O uso de tração elétrica nesse trecho somente foi abandonado em 1996, quando o mesmo passou a ser gerido pela M.R.S. Logística⁸⁹, após a privatização das antigas linhas da E.F. Central do Brasil. Contudo, somente entre 1998 e 1999 é que foi retirada a rede aérea que fornecia energia aos trens. Ainda hoje podem ser vistos vestígios da eletrificação, como os postes que sustentavam as catenárias (**Figura 3.27**) e os prédios das subestações (**Figura 3.28**).

Figura 3.27

Resquícios da eletrificação na E.F. Central do Brasil no trecho entre Japeri e Barra do Piraí: os postes que sustentavam as catenárias perderam a sua função mas não foram removidos - afinal, até demolição custa dinheiro... Foto de Latuff tirada em 16 de Outubro de 2001.



⁸⁹ Vide página eletrônica: <http://www.mrs.com.br>



Figura 3.28: Resquícios da eletrificação na E.F. Central do Brasil no trecho entre Japeri e Barra do Piraí: ruínas do prédio que abrigava a antiga subestação de Scheid, na Serra do Mar. Foto de Latuff tirada em 16 de Outubro de 2001.

Sem dúvida as mazelas decorrentes da administração estatal, que atrasaram a implantação da eletrificação e prejudicaram a adoção de critérios técnicos adequados, fizeram com que a E.F. Central do Brasil fosse a segunda ferrovia brasileira de grande porte a dispensar o uso de tração elétrica em suas linhas de longo percurso. De fato, ferrovias importantes com volume de tráfego semelhante ou até inferior, como a E.F. Santos a Jundiaí⁹⁰ e as antigas linhas da Companhia Paulista⁹¹ e E.F. Sorocabana⁹², mantiveram a tração elétrica, ainda que com importância declinante, por mais vinte anos após a Central ter começado a desistir desse sistema.

1953: Os Subúrbios de São Paulo

A eletrificação dos trens suburbanos de São Paulo, prevista juntamente com o projeto do Rio de Janeiro, acabou sendo implantada muito tardiamente. As obras somente se iniciaram em 1953, o que tornou a Central a última das grandes ferrovias que serviam a capital de São Paulo a eletrificar seus serviços de subúrbio. Em 30 de setembro de 1955 foi concluída a primeira etapa

⁹⁰ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.

⁹¹ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

⁹² Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana.

(Figura 3.29) entre a estação Roosevelt-Itaquera (na linha tronco) e São Miguel Paulista (na variante). A segunda etapa, até Mogi das Cruzes, incluindo o trajeto via Variante, foi inaugurada em 29 de março de 1958. O sistema era alimentado por duas subestações, localizadas em Sebastião Gualberto e Calmon Viana, com potência total de 15.000 kW, que eram alimentadas pela Light - São Paulo. Contudo, somente em 1º de março de 1962 é que os trens compostos de carros de madeira e tracionados com locomotivas a vapor foram totalmente suprimidos dessa linha, sendo então totalmente substituídos por trens unidade elétricos fabricados pela Santa Matilde (Figura 3.30).



Figura 3.29

Um TUE Série 100 da E.F. Central do Brasil operando ainda em fase experimental nos subúrbios de São Paulo. Foto de Carlheinz Hahmann tirada em dezembro de 1955; cópia reproduzida na coluna *Preservação* de Eduardo Coelho, publicada na edição de julho de 2001 da Revista Ferroviária⁹³.

Ao contrário do que ocorreu no Rio de Janeiro, não houve a eletrificação das linhas de longo percurso da Central do Brasil na região de São Paulo. Até havia uma boa motivação: o trecho entre Mogi das Cruzes e Jacareí possuía um perfil bastante pesado, com declividade de até 2,2%, como o da Serra do Mar entre Japeri e Barra do Piraí, pois era herança da antiga E.F. São Paulo-Rio de Janeiro, originalmente feita bitola métrica. Contudo, optou-se aqui por uma solução mais radical, que foi a substituição do trecho pela variante do Parateí, construída sob melhores condições técnicas.

Da mesma forma como ocorreu no Rio de Janeiro, nem sempre o serviço de subúrbios da Central do Brasil em São Paulo teve um bom nível de qualidade. Em 1974 a antiga E.F. Santos a Jundiaí, ou 9ª Divisão da R.F.F.S.A⁹⁴, assumiu a operação do trecho suburbano da Central do Brasil na cidade de São Paulo. Nessa ocasião foram transferidos alguns TUEs da Série 400 do Rio de Janeiro para reforçar a frota paulistana. Contudo, somente em 1976, catorze anos após sua total eletrificação, é que chegaram TUEs novos para a linha. Tratava-se de TUEs Budd-Mafersa, com caixa de aço inoxidável, desta vez totalmente construídos no Brasil, na verdade uma versão modernizada dos TUEs fornecidos em 1957 para a Santos a Jundiaí⁹⁵. Uma vez que

⁹³ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

⁹⁴ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

⁹⁵ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente páginas 194 e 195.

a situação dos serviços suburbanos estava muito precária na época, a entrada em operação desses equipamentos foi acelerada através de uma boa dose de improvisação. Uma vez que os carros-reboque chegaram antes dos carros-motor, decidiu-se tracioná-los usando-se locomotivas elétricas *Escandalosas* adaptadas (**Figura 3.31**), de forma que o maquinista podia controlar para a abertura automática das portas dos carros.



Figura 3.30: TUEs da antiga E.F. Central do Brasil estacionados perto da estação do Brás/Roosevelt em São Paulo. Eles foram fabricados pela Santa Matilde para a primeira fase da eletrificação do serviço suburbano paulistano daquela ferrovia. Esta foto provavelmente foi tirada na segunda metade da década de 1970; é possível ver no seu canto esquerdo inferior um TUE Budd-Mafersa de aço inoxidável sendo rebocado por uma locomotiva diesel-elétrica. Foto originalmente publicada no livro *História Ilustrada do Trem*, editado pela Fresinbra Industrial S.A. Esta cópia é cortesia de Wilson de Santis.

A pressa em se recuperar o serviço de subúrbios da Central em São Paulo fez com que o governo federal solicitasse e conseguisse junto à FEPASA a cessão de quarenta TUEs novos para rodarem em suas linhas nessa cidade. Eram carros produzidos pelo consórcio *Eletrocarro*, com projeto Budd/Sorefame/Acec/Villares, montados pela Mafersa, que deveriam ter rodado nas antigas linhas da E.F. Sorocabana⁹⁶.

⁹⁶ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente páginas 246 e 247.



Figura 3.31: A urgência na modernização do transporte suburbano nas antigas linhas da Central na cidade de São Paulo durante a segunda metade da década de 1970 exigiu algumas improvisações. Uma vez que os carros-reboque dos novos trens-unidade elétricos chegaram antes dos carros-motor, decidiu-se colocá-los imediatamente em operação tracionando-os com locomotivas elétricas G.E. *Escandalosas* especialmente adaptadas. Estas máquinas tinham dispositivos que permitiam ao maquinista controlar a abertura automática das portas dos carros. Os dois recessos ao lado da porta frontal da locomotiva alojavam os acoplamentos para os cabos de comando desse sistema. Foto de Vanderlei Zago gentilmente enviada por Rafael Correa.

Em 1983 os TUEs Série 400 usados em São Paulo foram modernizados, recebendo equipamento elétrico novo da Hitachi e uma nova pintura em cor laranja berrante, o que imediatamente lhes conferiu o apelido de *Sukita*, um refrigerante feito dessa mesma fruta. Infelizmente não foi um projeto dos mais bem sucedidos, pois meses depois da modernização a ferrugem voltou a atacar as caixas de aço carbono.

Da mesma forma como ocorrido no Rio de Janeiro, em 1984 os serviços de trens de subúrbio da antiga Central do Brasil na cidade de São Paulo, então administrados pela R.F.F.S.A., foram transferidos para a Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU. Por sua vez, em função da nova orientação dada pela Constituição Federal de 1988, em 1994 esse serviço foi transferido para a recém criada Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – C.P.T.M.⁹⁷. A empresa ainda é estatal, mas deverá ser privatizada em futuro próximo.

⁹⁷ Vide página eletrônica: <http://www.cptm.sp.gov.br> ou <http://www.cptm.com.br>

1959: Os Subúrbios de Belo Horizonte

O grande crescimento verificado na região metropolitana de Belo Horizonte fez com que a E.F. Central do Brasil iniciasse o serviço suburbano entre o centro de Belo Horizonte e Barreiro em 1957. Uma projeção feita na época indicava um movimento de 80 mil passageiros diários nessa linha em 1966, fato que motivou o desenvolvimento de um plano de eletrificação para esse trecho. As obras foram iniciadas em 1959 e esse plano foi parcialmente implantado nos anos seguintes. O projeto original previa uma rede com 27 quilômetros de extensão entre as localidades de Barreiro e Matadouro com trens de alta velocidade e o percurso total coberto em apenas 27 minutos. A linha, com duas estações terminais e cinco intermediárias, seria cercada por muros para evitar evasão de renda e por questões de segurança. A tarifa seria única. Previam-se também a expansão do trem elétrico até Santa Luzia, mais um ramal para Sabará e Raposo partindo do Horto.

A eletrificação dos subúrbios de Belo Horizonte ocorreu em 1962 e durante alguns anos a E.F. Central do Brasil operou serviços de subúrbio em Belo Horizonte (**Figura 3.32**) em linha eletrificada de bitola larga, entre as estações de Barreiro e Matadouro. Eram usados TUEs da Série 100 originários do Rio de Janeiro, fabricados pela Metropolitan-Cammell. Nessa época houve também a unificação física entre as linhas desta ferrovia e as da Rede Mineira de Viação⁹⁸ que cortavam Belo Horizonte com o objetivo de aumentar a capacidade dos trens de subúrbio que serviam a região; o processo de união foi facilitado pelo fato dessas duas ferrovias já pertencerem à R.F.F.S.A.. O *Guia Levi* de Abril de 1970 registra a operação dos chamados trens UB, Subúrbios Elétricos da E.F. Central do Brasil, que circulavam entre as estações de Barreiro, Ferrugem, Gameleira, Calafate, Belo Horizonte, Horto Florestal e Posto 651.

Infelizmente não há maiores informações sobre a história de sua implantação nem sobre os motivos da interrupção deste serviço, mas sabe-se que havia grupos que eram favoráveis a esse trem suburbano. Enquanto que habitantes das regiões servidas pelo trem desejavam a continuação do serviço, uma ação contrária era exercida por um movimento pró-retirada das linhas ferroviárias do centro de Belo Horizonte, proprietários de casas desgostosos com os muros erguidos ao longo da ferrovia (!) e concessionários de ônibus e lotações.

Como resultado desse conflito durante muitos anos a participação da Central do Brasil no transporte de subúrbios em Belo Horizonte era quase nula, devido às precárias condições de instalações e material rodante, com estações intermediárias inadequadas e operação instatisfatória. A total falta de confiabilidade empurrava os usuários para o transporte rodoviário: no início da década de 1980 os trens suburbanos transportavam apenas 200.000 passageiros por mês, enquanto que os ônibus registravam 58 milhões de passagens pagas.

Somente em 1979 o GEIPOT - Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte iniciou o estudo do Trem Metropolitano de Belo Horizonte, visando conciliar o transporte suburbano ferroviário com as linhas de carga que cruzavam a cidade. Os estudos foram terminados em

⁹⁸ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação.

1981, sendo aberta concorrência para a construção da primeira linha, Central-Eldorado, com extensão de 14,5 km em bitola de 1,6 m e eletrificação com corrente contínua a 3 kVA. Ela foi ganha por um consórcio franco-brasileiro encabeçado pela Francorail. As obras começaram logo a seguir, sendo executadas com grande morosidade devido a grandes problemas com a alocação de recursos, gerando muitas dúvidas sobre a execução dos 111 quilômetros totais de trem metropolitano para essa cidade.



Figura 3.32: Uma rara foto mostrando um TUE Metropolitan-Cammell série 100 na estação do Horto Florestal, operando na linha Barreiro-Matadouro da E.F. Central do Brasil em Belo Horizonte, durante os anos 1960. Há registros dos horários desse serviço, ainda usando trens elétricos, na edição de Abril de 1970 do *Guia Levi*. Foto do Acervo RFFSA, doada por Maurício Novis Botelho e reproduzida no livro *Ferrovia Centro-Atlântica: Uma Ferrovia e Suas Raízes*, de José Emílio Buzelin e João Bosco Setti, editado pela Memória do Trem⁹⁹.

O material rodante consistiu de 40 TUEs de quatro carros cada um (**Figura 3.33**), com caixa de aço inoxidável, fabricados pela Cobrasma e Francorail e financiados pelo governo francês. Desses quatro carros dois são motores, cada um com potência de 282 kW e velocidade máxima de 90 km/h. Os carros-motor possuem capacidade para 58 passageiros sentados e 248 em pé, enquanto que os carros-reboque comportam, respectivamente, 72 e 264 passageiros.

Em 1985 começaram os testes do chamado *Demetrô*, o metrô de superfície de Belo Horizonte, entre algumas estações selecionadas. A entrada em operação comercial se iniciou em agosto de 1986, no trecho entre Lagoinha e Eldorado. O trecho Lagoinha-Central passou a funcionar em março de 1987, justamente quando suas obras foram paralisadas por falta de verbas. Até o final desse ano foi concluído o trecho Eldorado-Estação Central, com 12,5 quilômetros de extensão. O sistema contava com sete estações e uma frota de cinco TUEs. Sua integração com os

⁹⁹ Vide página eletrônica: <http://www.trem.org.br>

demais meios de transporte era precária e as estações relativamente isoladas, fazendo com que o impacto do metrô sobre o fluxo de transporte de passageiros fosse muito limitado.



Figura 3.33

TUE francês de aço inoxidável de bitola larga operando no metrô de superfície de Belo Horizonte (DEMETRÔ), inaugurado em 1985 pela C.B.T.U.¹⁰⁰ Este serviço sucedeu uma antiga tentativa de implantação de serviços suburbanos na capital mineira que a Central do Brasil manteve por poucos anos na década de 1960. Foto tirada em 20 de julho de 2001 por Charles de Freitas.

Referências Consultadas

- ANON. *Electrification of the Central Railway of Brazil*. The Metropolitan-Vickers Gazette, June 1935, 284-288.
- ANON. *Electrification of the Central Railway of Brazil*. Supplement to The Railway Gazette, March 4, 1938, p. 446-456.
- ANON. *Estrada de Ferro Central do Brasil*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 137-147.
- ANON. *Como em 34 Anos Evoluiu um Grande Projeto: A Estação D. Pedro II e a Eletrificação dos Subúrbios da Central*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 137-147.
- ANON. *Os Caminhos da Eletrificação*. Revista REFESA, Maio-Junho de 1974.
- ANON. *Electrifying the Economic Triangle*. Railway Gazette International, October 1981, p. 832.
- ANON. *Brazil*. Jane's World Railways, 1985-1986, p. 516-523.
- ANON. *Frota Suburbana Pede Socorro*. Revista Ferroviária, Julho 1989, 27-29.
- ANON. *Omnibus: Uma História dos Transportes Coletivos em Belo Horizonte*, Prefeitura de Belo Horizonte, 1996. 380 p.

¹⁰⁰ Vide página eletrônica: <http://www.cbtu.gov.br>

- BUZELIN, J.E. & SETTI, J.B. *Ferrovia Centro-Atlântica - Uma Ferrovia e suas Raízes*. Memória do Trem, Rio de Janeiro, 2001. 160 p.
- CACHAPUZ, P.B.B. (coordenador). *Energia Elétrica em Questão: Debates no Clube de Engenharia*. Memória da Eletricidade, Rio de Janeiro, 2001. 458 p.
- COELHO, E. *A Eletrificação Ferroviária no Brasil - A Lição da "Ferro de Engomar"*. Revista Ferroviária, Dez. 1989, 38-39.
- COELHO, E. *A Eletrificação Ferroviária no Brasil - E.F. Central do Brasil: A Crise do Subúrbio (1922-1932)*. Revista Ferroviária, Nov. 1990, 28-29.
- COELHO, E. *A Eletrificação Ferroviária no Brasil - E.F. Central do Brasil: "Elétricos" para o Subúrbio do Rio (1937-1939)*. Revista Ferroviária, Dez. 1990, 36-37.
- COELHO, E. *A Eletrificação Ferroviária no Brasil - E.F. Central do Brasil: O Subúrbio do Rio Pós-1940*. Revista Ferroviária, Dez. 1990, 36-37.
- COELHO, E. & SETTI, J.B. *A Era Diesel na E.F.C.B.*. Associação dos Engenheiros Ferroviários - AENFER, Rio de Janeiro, 1993, 176 p.
- DAVID, E.G. *A Ferrovia e sua História: Estrada de Ferro Central do Brasil*. Associação dos Engenheiros Ferroviários - AENFER, Rio de Janeiro, 1998, 147 p.
- GORNI, A.A. (webmaster). [E.F. Central do Brasil](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- GRIECO, R.M. *Trens de Subúrbio e Metrô*. In: Tratado de Estradas de Ferro - Material Rodante, AENFER-Associação dos Engenheiros Ferroviários, Rio de Janeiro, 2000, p. 135-141.
- LOBATO, J.B.M. *O Espião Alemão*, in *Cidades Mortas*. Editora Brasiliense, São Paulo, 1995, p. 141-158.
- MAIA, D.F.A. *Custo da Tração Elétrica - O Caso da Central do Brasil e os Exemplos que se Verificam*. [Revista Ferroviária](#), Janeiro 1941
- MENDONÇA, L.L. (Coordenação). *Cidade em Movimento*, Memória da Eletricidade, Rio de Janeiro, 2001, 42-63.
- OLIVEIRA, J.R. *Trens Elétricos de Subúrbio do Rio de Janeiro*, in *Estradas de Ferro do Brasil - 1955*. Suplemento da Revista Ferroviária, Rio de Janeiro, 1955, p. 137-147.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- SILVA, M.T. *O Problema Econômico da Eletrificação da Estrada de Ferro Central do Brasil*, Boletim da Associação Brasileira de Engenharia Ferroviária, Abril de 1943, 395-415.
- VASCONCELOS, M. *Vias Brasileiras de Comunicação - A E.F. Central do Brasil: Rio de Janeiro*. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1947.

Referências Recomendadas

- BORBA, F.A.P. *Integração dos Transportes Ferroviários Metropolitanos*, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, 1971.
- GUIMARÃES, B.D. *1937-1987 - Os 50 Anos da Eletrificação dos Trens de Subúrbios do Rio de Janeiro*, C.B.T.U., Rio de Janeiro, 1987.

Capítulo 4: Estrada de Ferro Corcovado¹⁰¹

Por volta de 1880 as ferrovias ainda estavam surgindo timidamente no país, atendendo basicamente às áreas onde era necessário escoar a produção agrícola até os grandes centros e portos. Todavia, a situação já permitia alguns "luxos" como o projeto para se construir uma ferrovia eminentemente turística, que daria acesso ao pico do Corcovado, situado na então capital nacional, Rio de Janeiro. Em 7 de janeiro de 1882 o Decreto Imperial n° 8372 concedia aos Eng° Francisco Pereira Passos e João Teixeira Soares a concessão para a construção dessa ferrovia. O projeto dessa ferrovia foi feito pelo Eng° Pereira Passos, que se consagraria nas décadas seguintes por suas outras realizações e obras, tendo sido apresentado a 16 de abril do mesmo ano.

A via permanente tinha bitola métrica e em função do pesado gradiente - 668 metros de altitude a serem vencidos ao longo de 3,7 quilômetros - foi necessário adotar um sistema de cremalheira, no caso o sistema Riggensbach, já adotado na Suíça. A tração dos trens era feita a vapor. Em função do relevo do terreno, obviamente a obra, apesar de curta, não foi fácil: as rampas adotadas variaram de 4 a 33%, com raio de curva mínimo de 30 metros, e havia cortes de até 18 metros de profundidade e um grande viaduto de aço, nas imediações da estação Silvestre, com 170 metros de comprimento. A rampa máxima ocorria num pequeno trecho entre as estações de Paineiras e Alto do Corcovado. Em 9 de Outubro de 1884 iniciou-se o tráfego na estrada entre Cosme Velho e Paineiras, na presença da família imperial e importantes membros do governo.

A inauguração do tráfego público na E.F. Corcovado só ocorreu a 1° de Julho de 1885, tornando-se assim a primeira ferrovia turística da América Latina. Sua estação inicial, quase no nível do mar, era denominada Cosme Velho, atingindo o Alto do Corcovado após passar pelas estações intermediárias de Silvestre e Paineiras. O passeio por esta ferrovia tornou-se mais uma grande atração turística da Cidade Maravilhosa. Houve várias mudanças de concessionários ao longo dos anos, enquanto que as despesas de manutenção da ferrovia aumentavam, sem poder ser compensada pelo aumento no número de viagens, dada a incapacidade do equipamento disponível. A situação foi se degradando até que em 1902 o governo determinou a suspensão do tráfego nessa ferrovia *a bem da segurança pública*, em função do mau estado de conservação da linha e seu material rodante.

Em 1903 a companhia foi à falência e seus bens foram arrematados pelo advogado Rodrigo Otávio de Langard, que repararia a linha e restauraria o tráfego na E.F. Corcovado. Contudo, os equipamentos eram basicamente os mesmos já disponíveis e a companhia continuava deficitária.

Foi então que ocorreu uma conjunção favorável de interesses que permitiu reativar a ferrovia. Em 30 de maio de 1905 a empresa canadense *The Rio de Janeiro Tramway Light and Power Co.* iniciou suas operações como concessionária pública para o fornecimento de energia elétrica no Rio de Janeiro e estava procurando novos consumidores para a significativa sobra de energia

¹⁰¹ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efc.html>

que estava prevista. Nada mais natural que desejasse que um dos cartões postais do Rio fosse um desses novos clientes. Dessa forma, em 22 de maio de 1906 o Governo Federal transferiu a concessão da E.F. Corcovado para a Light através do Decreto nº 6040, tendo sido efetivada em 20 de agosto do mesmo ano.

Contudo, a eletrificação da E.F. Corcovado teve de esperar a construção da usina hidrelétrica do Ribeirão das Lages pela Light, cujas obras se iniciaram em 1906; a inauguração ocorreu em 14 de Fevereiro de 1908. E somente em 29 de julho de 1909 é que foi assinado o decreto 7480, obrigando a concessionária a transferir a tração da E.F. Corcovado do vapor pela elétrica, conforme acordo celebrado pelo Ministro da Viação, Engº Francisco Sá, e o representante da Light, Alexander Mackenzie. Note-se que esta foi a primeira participação marcante do Engº Francisco Sá na eletrificação ferroviária brasileira; em 1926 ele também autorizaria as obras de eletrificação da E.F. Oeste de Minas¹⁰², como Ministro da Viação do governo Arthur Bernardes.

As obras da eletrificação da E.F. Corcovado foram iniciadas em 18 de Novembro de 1909, sendo realizadas pela firma suíça Oerlikon e fiscalizadas pelo engenheiro Álvaro Rodovalho Marcondes dos Reis. Foi adotado o padrão de corrente elétrica de 750 Volts, corrente alternada trifásica a 50Hz, para alimentação das composições elétricas.

A ferrovia era alimentada pelo concessionário público com uma linha trifásica de 6 kV, proveniente da usina hidrelétrica do Ribeirão das Lages. A subestação para conversão de energia ficou localizada em Paineiras, onde três transformadores estáticos reduziam a voltagem da corrente primária a 750 Volts, mantendo sua intensidade em 600 ampères. Dos três transformadores, dois forneciam corrente de 150 Ampères cada um, enquanto que o terceiro proporcionada 300 Ampères. As composições eram alimentadas por duas linhas de contato e pelos trilhos. A corrente secundária era tomada nos transformadores, onde os trilhos recebiam uma fase da corrente por um fio de 8 mm de diâmetro; as duas outras fases eram transmitidas pelas linhas de contato.

O novo material rodante era constituído de quatro locomotivas elétricas (**Figura 4.1**), fabricadas pela SLM/Oerlikon, de Winterthur, Suíça, e quatro carros de passageiros. As locomotivas elétricas dispunham de dois motores elétricos de 155 HP cada um, totalizando 310 HP, dois freios de mão, um freio elétrico e um freio automático, acionado em caso de excesso de velocidade. Os carros de passageiros eram os mesmos que já rodavam com as locomotivas a vapor, mas haviam sido totalmente restaurados. Sua lotação era de 86 passageiros sentados; seu peso vazio era de 4,5 toneladas. As composições eram constituídas de forma a manter a locomotiva entre os carros e a porção inferior da linha, ou seja, empurrando os carros na subida ou escorando-os na descida. Isso era necessário pois os carros não dispunham do sistema de cremalheira e, dessa forma, em caso de um desengate acidental não haveria o risco de perda de controle.

¹⁰² Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas, especialmente página 170.

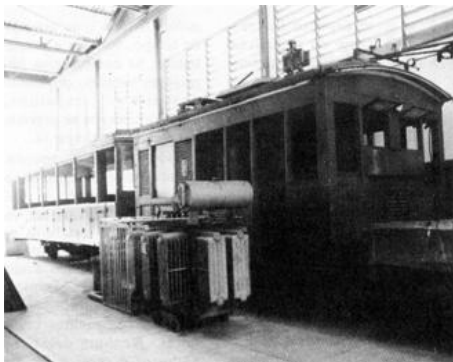


Figura 4.1

Locomotiva elétrica de cremalheira He 2/2 nas oficinas da E.F. Corcovado. Foto publicada na edição de Julho de 1988 da Revista Ferroviária.¹⁰³

Segundo palestra do engenheiro Álvaro Rodovalho Marcondes dos Reis, proferida no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro em 5 de julho de 1910, os motores de corrente trifásica eram mais simples e baratos que os de corrente contínua. Além disso, segundo seus cálculos a adoção da eletricidade proporcionaria uma economia de 60% nas despesas da E.F. Corcovado com energia.

Não houve uma inauguração formal da eletrificação na E.F. Corcovado, com as composições elétricas entrando progressivamente em tráfego a partir de 2 de Dezembro de 1909 até a total supressão dos trens a vapor, que ocorreu em fevereiro do ano seguinte. Do ponto de vista formal, a E.F. Corcovado pode ser considerada como sendo a primeira estrada de ferro elétrica do Brasil, já que seus trens eram compostos de uma locomotiva e um carro de passageiros...

O sucesso dessa nova tração foi inegável, permitindo que a E.F. Corcovado recebesse milhares e milhares de turistas (**Figura 4.2**) ao longo de décadas sem nenhum tipo de acidente. A inauguração da estátua do Cristo Redentor no alto do Corcovado, em outubro de 1931, representou mais um forte atrativo para a visitação daquele ponto turístico. Note-se que a E.F. Corcovado contribuiu de forma decisiva para a construção desse monumento, transportando os materiais e mão de obra necessários.

Figura 4.2

Uma foto mostrando um grupo de turistas na estação Alto do Corcovado. Aparentemente se trata de turistas argentinos em visita ao Rio de Janeiro durante a década de 1920. A imagem inclui também o trem elétrico fabricado pela SLM/Oerlikon. Esta cópia é cortesia de Sérgio Leonardo Barral.



¹⁰³ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

Em 10 de Janeiro de 1966 uma tromba d'água destruiu a seção da linha de bondes da antiga Companhia Ferro-Carril Carioca (a famosa linha de Santa Teresa) que chegava até a estação Silvestre da E.F. Corcovado, terminando a antiga conexão que havia entre esses dois meios de transporte.

A concessão com a Light and Power terminaria a 8 de janeiro de 1970. Contudo, já em 1964 a empresa canadense fez um acordo com o governo e antecipou o fim de sua concessão do serviço de transporte público por bondes, mas o acordo não incluiu a E.F. Corcovado, que continuou sendo operada pela Light até a data inicialmente acordada. Nessa data, contudo, foi interrompido o tráfego nessa ferrovia, já que nem a Light, nem outra empresa particular e nem o governo desejavam manter o serviço. Após alguma discussão, o governo do então estado da Guanabara retomou o serviço a 19 de abril de 1970 (**Figura 4.3**). Contudo, um acidente sem maiores conseqüências ocorrido a 17 de dezembro de 1971 - o primeiro desde a inauguração - mostrou que o equipamento, com mais de 60 anos de uso constante, estava superado e precisava ser modernizado.



Figura 4.3

O antigo trem elétrico da E.F. Corcovado, fabricado pela SLM/Oerlikon, descendo para a estação Cosme Velho. Postal mostrando imagem típica do final dos anos 1960 ou início dos anos 1970. Esta cópia é cortesia de Marcello Tálamo.

Essa modernização, contudo, só começou a ser providenciada em 1976, quando foram encomendados à empresa suíça SLM/BBC sete novos carros de cremalheira (**Figura 4.4**), sendo quatro carros-motor e três carros-reboque, com comandos acoplados ao carro motor. Os novos carros apresentavam as seguintes características: comprimento de 24,5 metros, peso de 19 t (carro-motor) e 17,8 t (carro-reboque), lotação de 58 (carro-motor) e 63 (carro-reboque) passageiros, velocidade de 15 km/h (subida) e 12 km/h (descida), potência total de 306 HP distribuída igualmente entre dois motores, alimentação por corrente alternada trifásica de 900 V, 60 Hz. Essas composições também operam pelo sistema Rigenbach de cremalheira.

Em abril de 1977 foi interrompido o tráfego pela E.F. Corcovado para que pudesse ser feita uma profunda reforma em sua via permanente e sistema de eletrificação, adequando-os aos novos carros que haviam sido encomendados. O sistema foi reaberto ao público a 9 de março de 1979, sendo suprimida a estação de Silvestre, que só era usada para baldeação dos passageiros para a linha de bondes de Santa Tereza que, conforme foi visto há pouco, havia tido sua seção até Silvestre destruída por uma tempestade em 1966. Essa seção do serviço de bondes foi

restaurada em 1995 mas, estranhamente, nunca entrou em operação comercial, embora Allen Morrison, um renomado especialista em bondes, tenha percorrido o trecho num bonde fretado em 1996.

Figura 4.4

Chegada ao porto do Rio de Janeiro das novas composições elétricas da E.F. Corcovado em 1978. Elas foram fabricadas na Suíça pela SLM/BBC. Esta cópia é cortesia de Cid José Beraldo.



Essa modernização (**Figura 4.5**) permitiu à E.F. Corcovado continuar se mantendo como um dos mais importantes e concorridos cartões turísticos do Rio de Janeiro (**Figura 4.6**). Já os antigos trens elétricos SLM/Oerlikon infelizmente encontram-se abandonados até hoje (**Figura 4.7**) esperando uma possível restauração.



Figura 4.5

Aspecto do trajeto na E.F. Corcovado após a modernização inaugurada em 1979. Foto de Jorge Alves Ferreira Jr., tirada em 15 de Fevereiro de 2002.

De acordo com Allen Morrison a E.F. Corcovado é uma das únicas quatro ferrovias de cremalheira ainda existentes no Hemisfério Ocidental. Dessas quatro, apenas duas possuem tração elétrica: a própria E.F. Corcovado e a seção da Serra do Mar da E.F. Santos a Jundiaí¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente páginas 198 a 201.

As outras duas estão localizadas nos Estados Unidos: Mike's Peak, no Colorado, usando tração diesel, e Mt. Washington, em New Hampshire, que usa tração a vapor e é a mais antiga em funcionamento no mundo, tendo sido aberta em 1869.

Figura 4.6

Uma visão atual da E.F. Corcovado: o trem chegando à estação inicial do Cosme Velho. Foto de Jorge Alves Ferreira Jr., tirada em 15 de Fevereiro de 2002.



Figura 4.7

Uma antiga composição elétrica SLM/Oerlikon da E.F. Corcovado aguardando uma possível restauração no pátio da estação Carlos Gomes da Viação Férrea Campinas-Jaguariúna, pertencente à Associação Brasileira de Preservação Ferroviária¹⁰⁵. Foto de Antonio Augusto Gorni, tirada em 16 de dezembro de 2001.

Referências Consultadas

- ANON. *E.F. Corcovado*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 181.
- CACHAPUZ, P.B.B. (coordenador). *Palestras sobre a Eletrificação da Estrada de Ferro Corcovado*. In: Energia Elétrica em Questão - Debates no Clube de Engenharia. Memória da Eletricidade, Rio de Janeiro, 2001, pág. 100-103.

¹⁰⁵ Vide página eletrônica: <http://www.abpf.org.br>

- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil. Origens: A E.F. Corcovado*. Revista Ferroviária, Julho 1988, 37.
- GORNI, A.A. (webmaster). [E.F. Corcovado](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 130-Year Survey*, Bonde Press, New York, 1989, pág. 143-146.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- STIEL, W.C. *História do Transporte Urbano no Brasil*. Editora Pini Ltda, Brasília, 1984, pág. 361-367.

Capítulo 5: Estrada de Ferro Eléctrica Municipal de Sacramento¹⁰⁶

A freguesia de Sacramento, situada no Triângulo Mineiro, foi fundada a 3 de Julho de 1857. A localidade rapidamente progrediu em função de sua crescente produção agrícola, tendo se tornado cidade em 1876. Ainda assim essa pujança não foi suficiente para fazer com que a linha tronco da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro passasse pela cidade. O relevo montanhoso da região onde se localiza Sacramento fez com que o leito da linha entre Ribeirão Preto e Uberaba passasse ao longo do vale do Rio Grande. O ponto mais próximo dessa linha à sede do município de Sacramento era a localidade de Conquista, a aproximadamente dezenove quilômetros. A ferrovia chegou a essa estação em 23 de Abril de 1889.

Mas *se Maomé não vai à montanha, a montanha vai a Maomé*: em 1909 começaram os estudos para o estabelecimento de uma ferrovia eletrificada entre a sede do município de Sacramento até a estação de Conquista da Companhia Mogiana, integrando a cidade à crescente malha ferroviária nacional, então em acelerado crescimento. Eles foram feitos pelo engº Joaquim Carrão. O projeto foi apresentado à Câmara Municipal da cidade, que então pediu apoio ao governo de Minas Gerais. Em 14 de Maio do mesmo ano foi elaborada a Lei nº 141 autorizando o empreendimento, incluindo o fornecimento de luz e energia a Sacramento e ao distrito de Conquista. Note-se que era um projeto bastante progressista para a época: afinal, nessa época a tração elétrica era usada quase exclusivamente nos sistemas de bondes urbanos das grandes capitais brasileiras. A E.F. Corcovado, no Rio de Janeiro, também já usava tração elétrica, mas era só.

Esta foi a origem de uma das ferrovias elétricas - ou, para quem preferir, linha de bondes - mais interessantes do Brasil, posto que era totalmente rural. Ela foi também uma das ferrovias elétricas mais distantes das grandes cidades de então. É notável que a pequena Sacramento de então tenha conseguido e operar por mais de vinte anos uma linha de bondes, empreendimento que cidades bem maiores da região, como Ribeirão Preto, Uberaba e Uberlândia, jamais conseguiram!

Em junho de 1909 a Câmara Municipal de Sacramento elegeu uma comissão para determinar o lugar da subestação, a largura da bitola da linha e seu itinerário. O engenheiro Joaquim Carrão foi encarregado dos estudos preliminares, tendo efetuado os estudos topográficos. O capital necessário à empreitada foi conseguido através de um sistema de apólices nominais, no valor de cem mil réis o par, tipo de 85%; dessa forma foi levantado um capital de 600 contos de reis com juros de 10% ao ano. Ao que parece, de acordo com a informação oral, só dois fazendeiros compraram tais ações; o restante do capital foi conseguido junto ao governo de Minas Gerais. Por outro lado, o Anuário de Minas Gerais de 1911 informa que a população da cidade havia subscrito as ações.

Em 12 de maio de 1910 foi lavrado contrato com a Casa Bromberg, Hacker & Cia., do Rio de Janeiro, visando a construção da estrada de ferro elétrica; ele seria assinado no final desse ano.

¹⁰⁶ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efems.html>

Na verdade essa empresa era a representante brasileira da firma alemã Siemens-Schuckert. A locação da nova ferrovia, a ser feita pela Companhia Mogiana, foi aprovada pelo Ministério da Viação em Março de 1911. O projeto original previa que sua bitola seria métrica e ela teria 19,2 quilômetros, estendendo-se desde Conquista até a sede do município de Sacramento. Todo o equipamento elétrico fornecido era de origem alemã. O custo total das obras foi estimado em 590:000\$000, a serem pagos em cinco prestações semestrais. O primeiro pagamento foi feito à vista, enquanto que o último seria feito um ano após a conclusão das obras.

A energia necessária para acionar os bondes elétricos e abastecer o município de Sacramento foi conseguida através da construção de uma usina hidrelétrica aproveitando-se uma cachoeira no ribeirão Borá, a dois quilômetros de Sacramento. Ela tinha potência de 600 HP, gerados através de duas turbinas centrífugas fornecidas pela empresa alemã Voith. Elas eram ligadas diretamente a dois geradores monofásicos Siemens de 300 HP cada um. Sua represa e vertedouro encontram-se a 200 metros acima da usina, num desnível de 18 metros. Na época estimava-se que a potência necessária para se atender à demanda era de 250 HP. Logo, a capacidade da usina parecia ser mais do que o suficiente para atender ao crescimento da demanda.

Havia vários transformadores dispostos ao longo da linha para alimentar os bondes. Os transformadores, cada um com potência de 50 kVA, recebiam corrente elétrica da usina a 10.500 Volts e a reduziam a 675 Volts; a seguir, a corrente monofásica era entregue à linha de contato. Esta ficava suspensa por postes de aroeira - aliás, esta deve ter sido uma das primeiras vezes - senão a primeira vez - que essa madeira foi usada com essa finalidade; sua adequação a esse uso também foi observada na eletrificação da E.F. Oeste de Minas¹⁰⁷ e rede Mineira de Viação.¹⁰⁸

Cada um dos dois bondes de passageiros abertos adquiridos pela ferrovia era tracionado por dois motores elétricos de repulsão, cada um com 60 HP, o que representava 120 HP por unidade. A cor adotada para pintura do material rodante da empresa foi o vermelho chocolate.

As obras foram então iniciadas, comandadas pelos engenheiros Carlos K. Kovrsa, Herich von Ockel e Fritz Mauff, da Bromberg & Cia. Em julho de 1911 já estavam prontos sete quilômetros de via; contudo, o ritmo das obras diminuiu bastante a partir de então. Durante o projeto o trajeto da ferrovia foi alterado: ao invés de atingir Conquista foi decidido que ele atingiria uma nova estação que a Companhia Mogiana construiu num local chamado Cipó; ela recebeu o nome de Sacramento, embora estivesse distante da sede do município. Isso significou a redução de sua extensão de 19,2 quilômetros para 14,5 quilômetros. Em função das condições topográficas desfavoráveis - afinal, a cidade de Sacramento fica no topo da Serra do Cipó - e das restrições orçamentárias, as condições técnicas do traçado eram bastante severas, apresentando muitas rampas de 4 e 5%, chegando a atingir em alguns pontos quase 7%; além disso, os raios de curva adotados foram muito pequenos, de 40 a 50 metros, atingindo em alguns pontos 30 metros.

¹⁰⁷ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas, especialmente página 171.

¹⁰⁸ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, especialmente página 336.

Somente em Janeiro de 1913 anunciou-se a inauguração próxima dos 14,5 quilômetros de linha. Ela seria retardada, já que o início da operação experimental foi tumultuado, registrando-se inúmeros descarrilhamentos; esses problemas requereram a reforma de quatro quilômetros de linha em maio desse mesmo ano. Em setembro iniciou-se o transporte de passageiros sem cobrança de passagem ao longo de cinco quilômetros de linha. O assentamento total dos trilhos terminou em setembro, sendo inaugurada a nova linha em 15 de Novembro de 1913, juntamente com a usina hidrelétrica. Contudo, o serviço da E.F. Elétrica Municipal de Sacramento somente seria entregue à administração da municipalidade em 9 de Julho de 1914.

Note-se que a E.F. Morro Velho¹⁰⁹, tradicionalmente reconhecida como a segunda ferrovia elétrica brasileira, havia sido inaugurada nesse mesmo ano de 1913 - ou, de acordo com a fonte, no ano seguinte! Mas, ao contrário da E.F. Elétrica Municipal de Sacramento, a E.F. Morro Velho permaneceu viva na memória dos fãs e especialistas ferroviários.

O sistema passaria por alguns percalços pitorescos - afinal, num país irreverente como o Brasil, ninguém implanta tecnologia impunemente... Em 4 de Junho de 1915 ocorreu um incêndio na usina hidrelétrica que destruiu um transformador, forçando a interrupção do serviço de bondes. O incidente ocorreu em péssima hora, já que se estava em plena Primeira Guerra Mundial e era virtualmente impossível conseguir material elétrico alemão em virtude das contingências do conflito. Como solução de emergência, principalmente para não se interromper o transporte de carga, decidiu-se tracionar os bondes com bois (!). Os *bondes elétricos movidos a bois*, como a população denominou o macunaímico serviço dotado de inédita tecnologia teuto-brasileira, continuariam rodando por muito tempo não fosse um acidente ocorrido no dia 16 do mesmo mês, quando um vagão de carga tombou com vários passageiros, que acabaram feridos. A pressão popular forçou a municipalidade a tomar as devidas providências; a 18 de junho chegava o eletricista Edward Ribi à Sacramento. Em dois dias o problema foi sanado e os bondes voltaram a funcionar com energia elétrica.

Os primeiros tempos de operação da ferrovia (**Figura 5.1**) foram muito prósperos, já que havia uma grande demanda por transporte de carga na região, não só em Sacramento como também na cidade vizinha de Araxá. Logo dois carros de carga também foram motorizados para atender ao movimento. Os bondes de passageiros (**Figura 5.2**) cumpriam o trajeto em 35 minutos; eram feitas duas viagens de ida-e-volta diárias, além de eventuais horários extraordinários. Um detalhe curioso: os passageiros não podiam levar consigo sua bagagem se ocupassem lugar nos bondes; era necessário que elas fossem despachadas e transportadas nos carros de bagagem. O preço da passagem entre os dois pontos extremos da linha era de 2 mil réis; o trajeto de Sacramento até a Gruta dos Palhares custava 1 mil réis.

Os bondes eram conduzidos por duas pessoas: o motorneiro, que controlava a marcha do veículo, com auxílio do alavanquista, que acionava a alavanca de contato com o cabo aéreo, o qual era desligado nas descidas - ou seja, não devia haver sistema de frenagem regenerativa... Os bondes possuíam comando duplo, um em cada extremidade, o que tornava desnecessárias

¹⁰⁹ Vide Capítulo 7 – Estrada de Ferro Morro Velho, especialmente página 165.

manobras para seu retorno. Eventuais descarrilamentos, causados por chuvas torrenciais ou a presença de animais na linha, eram resolvidos com o deslocamento dos bondes com auxílio de macacos hidráulicos.

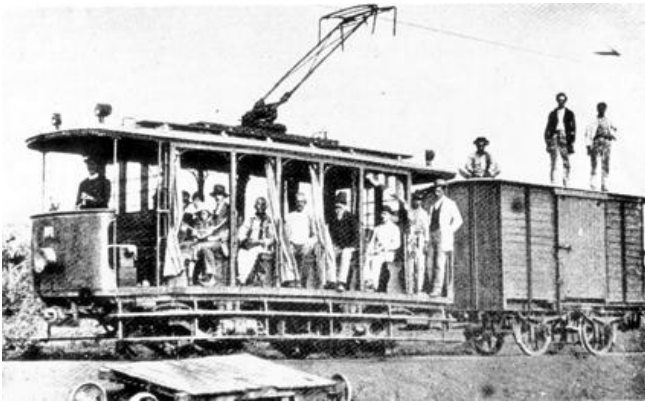
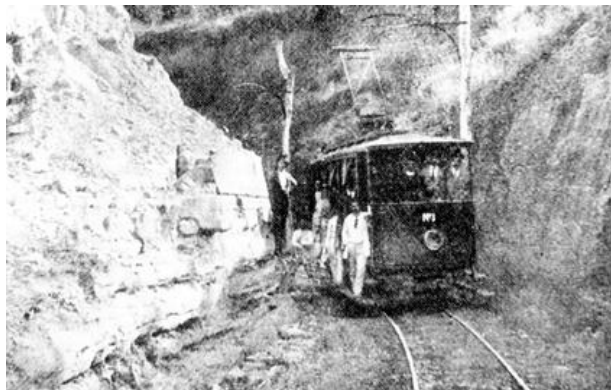


Figura 5.1

Um bonde da E.F. Elétrica Municipal de Sacramento rebocando um carro de cinco toneladas. Note-se o coletor, com desenho pouco usual, e a presença de pessoas em cima desse carro, com a cabeça perigosamente próxima da linha elétrica de contato de 675 volts... Foto de 1915 originalmente publicada no livro *Minas Geraes e seus Municípios*, de Roberto Capri, 1916; esta cópia foi gentilmente cedida por Allen Morrison.

Figura 5.2

Um bonde da E.F. Elétrica Municipal de Sacramento passando pelo chamado *Corte d'Água*, próximo da estação da Companhia Mogiana. Note-se os rústicos postes de madeira que sustentavam a catenária. Foto originalmente publicada no livro *Minas Geraes e seus Municípios*, de Roberto Capri, 1916; esta cópia foi gentilmente cedida por Allen Morrison.



Contudo, a situação logo se modificou. Em 1924 a E.F. Oeste de Minas atingiria Araxá, que dessa forma passou a ter uma opção direta para o escoamento de suas mercadorias. No mesmo ano era aberta uma estrada de rodagem entre Sacramento e Uberaba. Esses novos competidores reduziram o faturamento da ferrovia municipal. Para complicar ainda mais a situação, os bondes passaram a disputar a energia elétrica gerada na usina de Cajuru com Sacramento e outras localidades abastecidas por ela, uma vez que ocorreu um enorme aumento no consumo de eletricidade que anulou o superdimensionamento que havia sido adotado em seu projeto. Logo começaram a ocorrer falhas no suprimento de energia elétrica; as luzes das cidades enfraqueciam e piscavam cada vez que o bonde subia a serra entre a estação da

Companhia Mogiana e Sacramento... Ficou claro que a manutenção do serviço de bondes e o fornecimento de energia requeriam a expansão da usina ou a construção de novas unidades geradoras, mas isso requeria um investimento financeiro cujo retorno tornou-se duvidoso com o surgimento da opção rodoviária. Há informações de que o serviço se tornou menos confiável, funcionando em dias ou semanas alternados.

Ainda assim o transporte pelos bondes continuou, tendo servido para a movimentação de tropas para o patrulhamento da fronteira entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, ao longo do Rio Grande, durante as revoluções de 1930 e 1932. Mas a partir de 1935 o serviço de bondes deixou de ser regular, passando a apresentar períodos de paralisação. A ferrovia resistiu até 1937, quando aparentemente problemas técnicos sérios na hidrelétrica do Cajuru fizeram com que a Prefeitura de Sacramento finalmente se decidisse por extingui-la. As razões alegadas para sua desativação podem ser lidas no ofício a seguir, elaborado pelo prefeito de Sacramento de então, José Ribeiro de Oliveira, e dirigido a governador do estado de Minas Gerais, Benedito Valadares:

Sacramento, 14 de Janeiro de 1938

Pede solução sobre o serviço de bondes, luz e força do Município.

Exmo. Sr. Dr. Benedicto Valladares Ribeiro

M.D. Governador do Estado

Cordiais cumprimentos,

Este município tem, no momento, necessidade premente de dar uma solução ao seu serviço de bondes, luz e força, cuja instalação foi feita há mais de 25 annos e já se acha, portanto, no limite technicamente admissivel de seu perfeito e normal funccionamento.

A Usina, fornecendo luz e força a esta cidade e ao município de Conquista, além de movimentar os bondes que fazem os transportes entre a séde deste município e a estação do Cipó, na Mogyana, acaba de soffrer sérios transtornos nas suas turbinas, sendo que uma dellas deverá ser completamente reformada na Allemanha, emquanto a outra vae apenas remediando o serviço de luz, sem poder fornecer força motriz aos bondes, os quaes se acham encostados e talvez não possam mais restabelecer o serviço de transportes.

Taes bondes, na opinião abalisada de alguns technicos que visitaram a nossa usina electrica, não poderão funccionar sem prejudicar immensamente os serviços de luz e força que movimenta as pequenas industrias daqui e de Conquista. Em tal emergência, estamos resolvidos a supprimir de vez o serviço de bondes e substituí-lo por um serviço autoviário efficiente, collocando-nos, desse modo, em melhores condições de poder fornecer luz e força á nossa cidade e á de

Conquista, que necessitam de desenvolvimento nas suas indústrias representadas, principalmente, por mais de 10 machinas de beneficiar arroz e café movidas a vapor.

Esta nossa resolução se prende também ao facto de que os bondes desde a sua inauguração nunca prestaram um serviço regular de transportes de cargas e passageiros, constituindo, como já tivemos occasião de frizar em nossos relatórios annuaes, um verdadeiro quebra-cabeça de todas as administrações municipaes daqui. Valiosas opiniões são favoráveis á supressão dos mencionados vehiculos, uma vez que elles, além de sobrecarregarem as despesas orçamentárias, consomem metade da energia dispendida pela Usina electrica, energia essa que poderia ser aproveitada em beneficio das industrias locais.

É necessário também que mencionemos aqui o traçado de suas linhas, que, feito com muita economia, terminou ficando em precárias condições technicas, com rampas frequentes, de 4 e 5%, attingindo em alguns pontos o máximo de 6% e até quasi 7%, e as curvas de raios mínimos de 30 metros, já não falando de outras que na sua maioria têm de 40 a 50 metros de raio ao longo de todo o traçado. Tais circumstancias, se bem que permittissem uma relativa economia nas despesas de construcção, redundaram, como é regra nestes casos, em avultadas despesas de exploração de trafego que oneram definitivamente a situação financeira das linhas durante toda a sua existencia. A principal parcella das despesas se refere á tracção, que, apesar de ser electrica, não poderá deixar de eleva-la muitissimo, dispendendo-se grande somma de energia indispensável para se vencerem as enormes resistências oppostas, principalmente, pelas grandes rampas adoptadas no traçado, circumstancia esta que se torna extremamente grave quando não se dispõe de abundante energia electrica adequada a tão grande consumo, ao qual se junta, como no nosso caso, o da illuminação pública e particular, e distribuição de força motriz para aqui e Conquista.

Além de tudo isso, adoptaram aqui o condemnadissimo systema de corrente monophasica para o accionamento dos motores dos bondes.

Agora, para levarmos avante esta nossa ideia de substituição dos bondes por serviço autoviario, contamos poder vender os trilhos e demais pertences daquelles vehiculos por preços bons e com o producto da venda construir, por conta do Estado, o trecho da estrada de Sacramento á estação do mesmo nome, na E.F. Mogyana, num percurso de 14 kilometros - percurso este que, de accordo com os estudos preliminares já executdos pela Secretaria de Viação, terá que fazer parte da autovia Araxá-São Paulo. Deste modo, resolveríamos o nosso mais palpitante problema do momento, e o Estado, por sua vez,

contribuiria para a ligação da referida autovia, que representa um dos mais efficientes complementos das admiráveis obras que o Estado está levando a effeito actualmente nas fontes mineraes de Araxá.

Tendo, pois, exposto sucintamente a V. Excia. as nossas necessidades e pretensões, vimos pedir-lhe que se nos conceda autorização para a venda dos trilhos e demais pertences dos bondes electricos da Empresa Municipal de Sacramento e para a construcção dos aludidos 14 kilometros da autovia Araxá-São Paulo.

Se V. Excia. julgar necessário melhores esclarecimentos, poderei ir prestar-lhes pessoalmente.

(a) José Ribeiro de Oliveira

Prefeito

É provável que o serviço de bondes tenha se interrompido por completo nos primeiros meses de 1938, após 23 anos de funcionamento. Após muita insistência por parte da prefeitura de Sacramento o governo de Minas Gerais autorizou o sucateamento da linha de bondes e a venda de seu material através do Decreto nº 1.721 de 17 de janeiro de 1939; estimava-se que a renda a ser auferida através da venda desse material fosse da ordem de 240 contos de réis, conforme se pode observar no texto abaixo:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SACRAMENTO

ALIENAÇÃO DO MATERIAL DO SERVIÇO DE BONDES

DECRETO QUE AUTORIZA O PREFEITO MUNICIPAL A FAZÊ-LA

DECRETO Nº 1.721

Autoriza o prefeito de Sacramento a vender, em hásta publica, o material do serviço de bondes da cidade.

O Governador do Estado de Minas Gerais, usando de suas atribuições, resolve autorizar o prefeito do município de Sacramento a vender, em hásta publica, ao preço mínimo de 240:000\$000 (duzentos e quarenta contos de réis), o material do antigo serviço de bondes daquela cidade, constante de 29.200 metros de trilhos e 7.300 quilos de fio de cobre, devendo o produto da venda ser aplicado: 87.000\$000 no pagamento de juros e amortização, em atrazo, da dívida do município para com o Estado e o restante na construção da rodovia ligando Sacramento á estação do mesmo nome na E.F. Mogiana, e, se houver saldo, em outros melhoramentos de interêsse do município.

Palácio da Liberdade, em Belo Horizonte, 17 de janeiro de 1939.

BENEDICTO VALLADARES RIBEIRO

O edital de venda foi publicado na edição de 31 de janeiro de 1939 do jornal *Diário Popular* de São Paulo. No dia 20 de fevereiro do mesmo ano o material foi arrematado pela Importadora e Exportadora de Material Ferroviário Ltda., de propriedade de Luiz Rangel, estabelecido na Rua Boa Vista 116, 2º Andar, São Paulo SP, pelo valor de 238 contos e 500 mil réis. O dinheiro auferido serviu para se construir uma estrada de rodagem ao longo da antiga via férrea.

A E.F. Elétrica Municipal de Sacramento foi uma das primeiras linhas de bondes nacionais a ser extinta. Como geralmente ocorre em toda ferrovia que se desativa, ironicamente todo o material decorrente de seu sucateamento foi transportado por ela mesma. Os trilhos e os materiais rodantes foram transportados até a estação da Companhia Mogiana¹¹⁰ (**Figura 5.3**) e despachados a partir dali. Os bondes iam à frente, com os operários arrancando os trilhos e colocando-os sobre vagões-prancha.

A usina hidrelétrica do Cajuru seguiu fornecendo energia elétrica para Sacramento e Conquista até 1963. Desse ano até 1970 ela forneceu energia para a Vila Alexandre Simpson, quando foi desativada.

No final da década de 1960 o reservatório da usina hidrelétrica de Jaguará, no Rio Grande, inundou boa parte da estrada de rodagem construída ao longo da antiga E.F. Elétrica Municipal de Sacramento. Tudo isso contribuiu para eliminar os vestígios dessa antiga ferrovia. A antiga estação de bondes na cidade de Sacramento ainda resiste, tendo sido restaurada e reaberta como museu em 7 de setembro de 1986. Já a usina hidrelétrica do Cajuru, após anos de abandono e depredação, passou por restauros cosméticos em 1997, viabilizando a visitação pública. Em 1998 foram propostos planos em conjunto com as empresas Voith e Siemens para se reativar a produção de energia elétrica no local, sem contudo descaracterizar o aspecto original das instalações. Seria uma forma de garantir sua preservação histórica através da retomada de sua sustentabilidade econômica. Apesar da presença de várias usinas hidrelétricas nessa região, o racionamento de eletricidade ocorrido no sudeste brasileiro em 2001 sem dúvida é um argumento a mais para a reativação dessa histórica usina.

¹¹⁰ Vide página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/cmef>

Referências Consultadas

- ANON. *Annuário de Minas Geraes*, Belo Horizonte, 1911, pág. 171.
- CAPRI, R. *Minas Geraes e seus Municípios*. São Paulo, 1916, pág. 34-106.
- CHERCHI, C.A. *Os Bondes de Sacramento*. Pinti - Editora Artes Gráficas, Uberaba, 1991, 164 p.
- MORAES, C.R. [*Os Bondes de Sacramento*](#), Julho de 1995.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 130-Year Survey*, Bonde Press, New York, 1989, p. 87-88.
- STIEL, W.C. *História do Transporte Urbano no Brasil*. Editora Pini Ltda, Brasília, 1984, pág. 374-279.

Capítulo 6: Estrada de Ferro Elétrica Votorantim¹¹¹

Em meados da década de 1850 foi constituída a Fábrica de Tecidos Votorantim, situada na fazenda de Votorantim e Ituparanga, que fazia a estamparia final em tecido cru importado da Inglaterra, a aproximadamente treze quilômetros ao sul de Sorocaba (SP). A chegada da E.F. Sorocabana¹¹² a essa cidade, em 1875, trouxe um grande surto de desenvolvimento à região, que logo se tornaria um grande pólo da indústria têxtil.

A facilidade para a circulação de mercadorias que a ferrovia proporcionava logo chamou a atenção dos administradores da Fábrica de Tecidos Votorantim, que pretendiam facilitar tanto o escoamento de sua produção como o recebimento de matéria prima. Por volta de 1890 eles conseguiram uma concessão municipal para a construção de uma estrada de ferro entre Sorocaba e a Fazenda Votorantim, que foi construída em 1892. Ela ligava a estação de Paula Souza, próximo da ponte sobre o Rio Sorocaba da linha tronco da E.F. Sorocabana na cidade de Sorocaba, até a vila de Votorantim, numa distância de 7 quilômetros. Em 1894 a ferrovia (**Figura 6.1**) ganhou mais 6,43 quilômetros até Ituparanga/Nova Baltar. Sua bitola era estreita, de 60 centímetros, o que barateou sua construção, mas impedia o tráfego mútuo com a E.F. Sorocabana. Mesmo assim a facilidade de escoamento proporcionada pela ferrovia trouxe grande prosperidade às Fábricas Votorantim, que em 1904 passaram a ter sua própria tecelagem, que contavam com 1300 teares em 1914.

Nessa mesma época, a *São Paulo Electric*, subsidiária da *Light and Power*, construiu uma usina hidrelétrica no rio Sorocabana, em Ituparanga, o que criou a oferta de energia elétrica farta e barata na região de Votorantim. Na época a usina tinha três máquinas completas, gerando 45.000 HP; sua capacidade seria posteriormente elevada para 76.000 HP. A opção do uso de energia elétrica para tracionar as composições da E.F. Votorantim passou a ser analisada, até em função dos bons resultados que vinham sendo obtidos na tração de bondes elétricos em várias cidades brasileiras. O Ministério da Viação aprovou a eletrificação da E.F. Votorantim em 6 de Setembro de 1921, juntamente com seu alargamento de bitola para 1 m, permitindo a circulação direta dos vagões da E.F. Sorocabana. É interessante notar que essa usina também forneceria energia para eletrificação da E.F. Sorocabana¹¹³, inaugurada em 1944.

A eletrificação na E.F. Elétrica Votorantim foi implantada pela Westinghouse, usando-se corrente contínua de 600 Volts para se alimentar os veículos elétricos, um valor satisfatório, dado o pequeno porte das composições que circulavam na ferrovia. O material rodante era composto de uma locomotiva elétrica para tracionar vagões de carga, além de quatro bondes fabricados pela J.G. Brill (**Figura 6.2**) americana, 31 carros de passageiros e um carro de bagagem-correio.

Em 20 de Novembro de 1922 foi inaugurada a ampliação da estação Paula Souza, ponto de partida da linha de bondes. A eletrificação e alargamento de bitola nos sete primeiros

¹¹¹ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efv.html>

¹¹² Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana.

¹¹³ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente página 221.

quilômetros de linha foram inaugurados em 3 de Fevereiro de 1923, fazendo até com que o nome da ferrovia mudasse para E.F. Elétrica Votorantim. Os restantes 6,43 quilômetros só passaram por esses melhoramentos em 1928. Durante a década de 1930 a E.F. Elétrica Votorantim recebeu mais um bonde e vários carros-reboque provenientes do sistema de bondes de Piraju.



Figura 6.1: Mapa da E.F. Elétrica Votorantim, mostrando a região cortada por ela. Esta cópia é cortesia de Allen Morrison.



Figura 6.2 Bonde elétrico Brill #1 da E.F. Votorantim. Note o pantógrafo original e a frente arredondada e a compare com a foto do mesmo carro tirada em 1963 (Figura 6.5)... Foto de Carlheinz Hahmann provavelmente tirada na década de 1950, pertencente à coleção de Charles Small; esta cópia é cortesia de Allen Morrison.

O tráfego nessa ferrovia cresceu continuamente. Em 1935, a implantação da fábrica de cimento Votoran em Santa Helena, entre Votorantim e Ituparanga, contribuiu decisivamente para a quantidade de carga por ela transportada, que se viu obrigada a alugar locomotivas a vapor da E.F. Sorocabana. A implantação de outros empreendimentos do Grupo Votorantim, como refinarias de óleo e fábricas de sabão, também contribuíram para o crescimento do tráfego na ferrovia.

Após o final da Segunda Guerra Mundial a E.F. Elétrica Votorantim recebeu um grande reforço em seu parque de tração. De acordo com Reg Carter (Stephenson Locomotive Society) e Nicholas Burman, em 1946 chegaram três locomotivas elétricas tipo B-B de 40 toneladas (**Figura 6.3**), estilo *steeple-cab*, fabricadas pela General Electric americana. Uma máquina idêntica adicional chegaria dez anos depois. Duas dessas locomotivas foram pintadas de verde e as outras duas de azul; a finalidade da cor era indicar a lotação original das máquinas, Paula Souza ou Santa Helena (fábrica de cimento). Cumpre notar que esta ferrovia também possuía locomotivas diesel, sendo uma Orestein & Koppel, fornecida em 1936, e outra de segunda mão, fabricada pela Whitcomb, que chegou em 1948.

Em 1959 a E.F. Elétrica Votorantim adquiriu um bonde da cidade de Sorocaba (**Figura 6.4**), após a *São Paulo Electric* ter desativado o seu sistema naquela cidade. No ano seguinte os bondes Brill passaram por uma grande reforma após quase quarenta anos de serviço ativo. Ela deixou marcas em alguns deles (**Figura 6.5**), que perderam a frente curva original, ganhando uma frente

totalmente reta, certamente de fabricação mais fácil. Infelizmente essa reforma não pôde ser plenamente aproveitada pelos usuários: pouco tempo depois, em 1966, a ferrovia extinguiu o serviço público de passageiros, em decorrência da forte concorrência rodoviária - mais um sintoma da decadência ferroviária brasileira que se abateu a partir da década de 1950... Contudo, os bondes continuaram sendo usados no transporte de cargas e na manutenção da linha, além de transportar os empregados da fábrica de cimento até 1977.



Figura 6.3: Locomotiva elétrica General Electric de 40 t, tipo *steepie-cab*, fornecida para a E.F. Elétrica Votorantim após a Segunda Guerra Mundial. A legenda desta foto inclui uma data: 24 de Setembro de 1946. Foto oficial da General Electric, tirada com a locomotiva ainda em sua planta em Schenectady, E.U.A.; esta cópia é cortesia de César Sacco.

A eletrificação continuou operando por mais vinte anos (**Figura 6.6**), apesar do uso crescente de locomotivas diesel-elétricas e vagões da FEPASA¹¹⁴, a ferrovia que absorveu a E.F. Sorocabana¹¹⁵ em 1971. Isso tornou a manutenção da rede aérea elétrica até Santa Helena cada vez menos viável do ponto de vista econômico, já que sua voltagem (600 Volts) era muito baixa para uso pelas locomotivas elétricas da FEPASA, que operavam com 3.000 Volts. A situação acabou por se resolver a 12 de junho de 1986, quando a locomotiva elétrica #4 se chocou com uma composição da FEPASA. Este incidente motivou a supressão total da eletrificação na E.F. Elétrica Votorantim, cuja rede aérea foi retirada logo a seguir. A partir daí a tração de vagões nessa ferrovia passou a ser exclusivamente feita por locomotivas diesel-elétricas da FEPASA.

¹¹⁴ Vide Capítulo 12 – Ferrovias Paulista S.A. – FEPASA.

¹¹⁵ Vide nota anterior.



Figura 6.4: Bonde Brill transferido para a E.F. Elétrica Votorantim após o fim das operações do sistema de bondes da *São Paulo Electric* na cidade de Sorocaba. Foto de autoria de Adolfo Frioli; esta cópia é cortesia de Allen Morrison.



Figura 6.5: Bonde elétrico Brill #1 da E.F. Elétrica Votorantim saindo da estação Paula Souza em 1963. Note as alterações feitas no pantógrafo e na frente plana do bonde durante a grande reforma de 1960; é possível fazer uma comparação com a foto do mesmo carro tirada na década de 1950 (Figura 6.2), que o mostra no estado original... Foto de autor desconhecido; esta cópia é cortesia de Allen Morrison.



Figura 6.6: Trem da E.F. Elétrica Votorantim nos últimos dias da tração elétrica nessa ferrovia. Note-se que o pantógrafo é bem diferente do usado na locomotiva original (Figura 6.3). Foto de autoria de J.A. de Koningh, tirada em 30 de Outubro de 1978; esta cópia é cortesia de Allen Morrison.

Tanto uma locomotiva elétrica (**Figura 6.7**) como um dos bondes Brill (**Figura 6.8**) foram preservados e expostos em Santa Helena. Infelizmente sua aparência é muito prejudicada pela poluição liberada pela indústria de cimento, que adere às suas caixas. Um pouco antes da privatização da FEPASA, em novembro de 1998, a E.F. Votorantim passou por um longo período de paralisação, em função de problemas ligados ao alto preço dos fretes ferroviários, mas a situação parece ter sido resolvida a partir do ano 2000.



Figura 6.7: Locomotiva elétrica #3 da E.F. Elétrica Votorantim preservada em Santa Helena. Foto tirada em 1999 por Stênio de Andrade Gimenez em 1999; esta cópia é cortesia de Paulo Sérgio Vieira Filho.

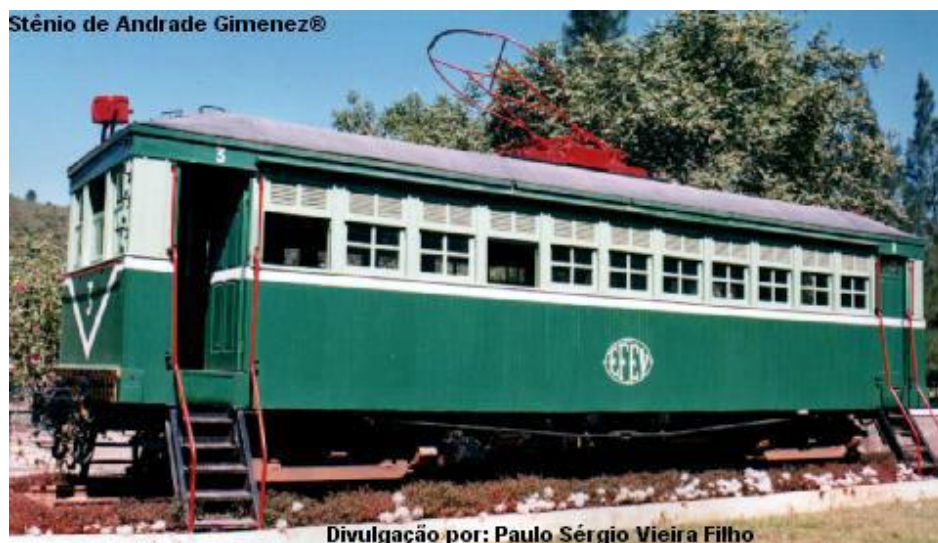


Figura 6.8: Bonde #3 da E.F. Elétrica Votorantim, fabricado pela firma americana Brill, preservado em Santa Helena. Foto de Stênio de Andrade Gimenez, tirada em 1999; cópia fornecida por Paulo Sérgio Vieira Filho.

Referências Consultadas

- ANON. *E.F. Votorantim*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 192.
- ANON. *Tramways*. Brazil Ferro Carril, 15.09.1915.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil. IX - A E.F. Elétrica Votorantim*. Revista Ferroviária, Agosto 1989, 46.
- GIMENEZ, S.A. (webmaster) [Ferrovias em Sorocaba e Região](#). 1999-2002.
- GORNI, A.A. (webmaster). [E.F. Elétrica Votorantim](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 130-Year Survey*, Bonde Press, New York, 1989, pág. 149.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- STIEL, W.C. *História do Transporte Urbano no Brasil*. Editora Pini Ltda, Brasília, 1984, pág. 475.

Capítulo 7: Estrada de Ferro Morro Velho¹¹⁶

A rica jazida de ouro que daria origem à Mina de Morro Velho, localizada em Nova Lima (MG), foi descoberta em 1814. Em 1830 ela foi adquirida pela empresa inglesa *St. John d'El Rei Mining Company Ltd.*, que inaugurou a mina em 1834. Logo ela se revelou um empreendimento muito lucrativo, como se pode deduzir a partir das dimensões que assumiu ao longo do tempo: ela se tornou a mina mais profunda do mundo, com 2.500 metros de profundidade e 4.000 metros de extensão, o que a tornou mundialmente famosa já no início do século XX.

Nova Lima fica a aproximadamente dez quilômetros do centro de Belo Horizonte em linha reta. Contudo, no início do século XX, o acesso entre a capital mineira e essa localidade era feito de trem até a estação de Raposos, via General Carneiro e Sabará. Só esse trajeto apresentava 34 quilômetros de extensão, já que as linhas de bitola métrica da E.F. Central do Brasil¹¹⁷ contornavam o difícil relevo da região e eram muito limitadas do ponto de vista técnico. De Raposos até Nova Lima eram mais oito quilômetros, totalizando portanto 42 quilômetros a partir de Belo Horizonte.

A idéia de se construir uma linha férrea entre a estação ferroviária de Raposos e Nova Lima surgiu da necessidade de facilitar o acesso de máquinas, equipamentos e insumos à mina, cuja expansão era cada vez maior. Além disso, o crescimento da mina havia resultado num grande aumento do número dos operários que nela trabalhavam, criando problemas habitacionais na região. Uma significativa parte dos trabalhadores da mina passou a residir em Raposos, em função das facilidades que a linha da Central do Brasil proporcionava à cidade. A administração da Mina de Morro Velho constituiu a *The Morro Velho Railway Co* no final da primeira década do século XX com o objetivo de se concretizar essa ligação, que recebeu o privilégio de explorar essa concessão por cinquenta anos. Suas obras se iniciaram a 30 de Março de 1911.

Não há certeza quanto à data da inauguração dessa ferrovia: Waldemar Stiel e Allen Morrison citam 25 de março de 1913, enquanto que Demerval Pimenta informa 3 de Abril de 1914. Como era comum na época, as condições técnicas da linha não eram das melhores: bitola de 0,66 m e curvas de até 47 m de raio. Contudo, ela apresentava uma grande inovação para as ferrovias brasileiras: ela já iniciou sua operação totalmente eletrificada, fato raríssimo no país. Ela também foi a segunda ferrovia a usar tração elétrica no Brasil, sendo precedida somente pela E.F. Corcovado¹¹⁸.

Certamente a eletrificação da E.F. Morro Velho decorreu da abundância de energia elétrica na região, uma vez que a Mina de Morro Velho dispunha de uma usina hidrelétrica própria, muito provavelmente em função do relevo irregular da região associado a um bom índice de pluviosidade. Esses recursos permitiam dispensar o uso da lenha na ferrovia, que vinha se tornando cada vez mais cara e escassa a partir do início do século XX, e do carvão importado,

¹¹⁶ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efmv.html>

¹¹⁷ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil.

¹¹⁸ Vide Capítulo 4 – Estrada de Ferro Corcovado, especialmente página 141.

que tinha custo proibitivo. As locomotivas elétricas eram alimentadas com corrente contínua de 550 Volts, gerada através de duas subestações retificadoras, localizadas nos dois extremos da linha: na estação ferroviária de Raposos da E.F. Central do Brasil, no km 570 da sua Linha do Centro, e na Mina de Morro Velho. As duas subestações eram rotativas, do tipo motor-gerador. As subestações eram alimentadas com tensões primárias de 5,2 kV e 28 kV, que eram abaixadas para 330 V para alimentar os motores, os quais estavam mecanicamente acoplados ao gerador de 550 Volts, corrente contínua. A subestação em Raposos tinha potência total de 140 HP, fornecida por um grupo de 100 HP e outro de 40 HP. Já a subestação localizada no outro extremo da linha, na mina, tinha potência de 270 HP. A distância entre elas era de 5 quilômetros.

O material rodante foi fornecido pela General Electric, que estava se revelando uma potência dominante na área da tração elétrica e que teria um brilhante desempenho nas ferrovias brasileiras; seu equipamento seria usado de forma maciça nas eletrificações ferroviárias realizadas nas décadas seguintes na Companhia Paulista de Estradas de Ferro¹¹⁹, E.F. Sorocabana¹²⁰, E.F. Central do Brasil¹²¹ e E.F. Elétrica Votorantim¹²². A E.F. Morro Velho adquiriu sete locomotivas (**Figura 7.1**), sendo quatro de 4 t e três de 3,75, seis carros-reboque abertos e quatorze vagões.



Figura 7.1

Composição de passageiros da E.F. Morro Velho saindo da estação de Raposos da E.F. Central do Brasil, cujas linhas passam do outro lado do prédio. Ela está sendo tracionada por uma locomotiva elétrica General Electric; seus dois carros são abertos de um lado e fechados do outro. Foto de E.W. Clark reproduzida no livro *The Tramways of Brazil - A 130 Year Survey*, de Allen Morrison.

O serviço de passageiros entre as duas localidades era público, embora predominasse o transporte gratuito dos empregados da mina; uma composição circulava entre elas de quarenta em quarenta minutos. A estrada também servia um pequeno povoado no meio do percurso chamado Galo, onde a Companhia Morro Velho tinha uma fábrica de arsênico. A ferrovia tinha uma característica peculiar: três vezes por mês o serviço era interrompido, tropas ocupavam toda a linha e composições especiais circulavam por ela levando lingotes de ouro que eram baldeados para trens da Central do Brasil rumo ao Rio de Janeiro.

¹¹⁹ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de ferro.

¹²⁰ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana.

¹²¹ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil.

¹²² Vide Capítulo 6 – Estrada de Ferro Elétrica Votorantim.

Durante a década de 1950 Nova Lima foi ligada diretamente a Belo Horizonte por estradas de rodagem, diminuindo significativamente a distância entre elas e agilizando o deslocamento dos passageiros. Já não era mais necessário efetuar o longo e tortuoso trajeto ferroviário, que tomava quase três horas e meia (!) de acordo com um *Guia Levi* editado em 1970. A concorrência rodoviária, muito mais ágil, fez com que o transporte de passageiros pela E.F. Morro Velho fosse definhando ao longo das décadas de 1950 e 1960. Esse serviço passou a ficar cada vez menos atrativo do ponto de vista econômico, até que a Companhia Morro Velho decidisse desativá-lo no último dia de 1964, alegando prejuízos e a irregularidade jurídica da operação da ferrovia, cuja concessão havia vencido e não havia sido renovada. O anúncio da paralisação provocou ameaça de greve por parte dos funcionários da empresa, que acabou não se concretizando uma vez que a Prefeitura de Nova Lima o assumiu em seguida, a partir de 1º de Janeiro de 1965.

Apesar de toda essa resistência em 1970 a ferrovia foi suprimida, sendo seus trilhos arrancados e substituídos por uma rodovia. Ao contrário do que vinha sendo proposto havia anos, a ferrovia não foi preservada, apesar de ter grande importância histórica e grande potencial turístico. Também não há notícias sobre a preservação de locomotivas ou carros que foram usados nessa linha, embora seja possível que algum equipamento ainda se encontre em uso no interior da mina.

Referências Consultadas

- ANON. *E.F. Morro Velho*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 146.
- COELHO, E. *Explorando os Caminhos do Ouro: a E.F. Morro Velho*. Revista Ferroviária, Setembro 1988, p. 60.
- FRANCO, J. *O Trenzinho de Ouro*. O Cruzeiro, 11 de Outubro de 1958, p. 70-74.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 130-Year Survey*, Bonde Press, New York, 1989, p. 79.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- STIEL, W.C. *História do Transporte Urbano no Brasil*. Editora Pini Ltda, Brasília, 1984, pág. 278-280.

Capítulo 8: Estrada de Ferro Oeste de Minas¹²³

Em 1918 a E.F. Oeste de Minas era a mais importante ferrovia mineira em operação. Sua linha tronco ligava diretamente o porto de Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro, até a cidade goiana de Goiandira, onde fazia conexão com a E.F. Goiás, numa extensão de 929 quilômetros, cruzando toda a região sudoeste de Minas Gerais. Ela escoava a produção agrícola dessa vasta área até Barra Mansa, onde se entroncava com a E.F. Central do Brasil¹²⁴, permitindo seu transporte até os grandes centros consumidores do Rio de Janeiro e São Paulo. Da mesma forma, as mercadorias importadas tinham seu transporte agilizado, fosse diretamente através do porto de Angra dos Reis, ou a partir do Rio de Janeiro ou Santos através da conexão em Barra Mansa.

Apesar de toda essa importância estratégica, a Oeste de Minas tinha um sério vício de origem. Sua construção foi feita por um grupo nacional que não dispunha de muitos recursos financeiros, tendo quebrado no início do século XX, tendo o governo federal adquirido seu acervo em hasta pública em 13 de junho de 1903. Essa carência de recursos obrigou à construção de vias permanentes com padrões de qualidade discutíveis para se minimizar o investimento necessário. Por sinal, a bitola inicialmente adotada era de 0,76 m, bastante limitada até para os padrões ferroviários brasileiros. O resultado foi o estabelecimento de traçados muito sinuosos e que procuravam acima de tudo terrenos mais favoráveis, como vales de rios e desvios ao redor de morros, mesmo às custas de um aumento substancial no comprimento do traçado ou níveis de declividade acentuados. Obras de arte como túneis, cortes e aterros eram evitados ao máximo, pois oneravam a construção da ferrovia.

Como se sabe, o relevo do estado de Minas Gerais - e, em especial, de sua região meridional - é extremamente acidentado, como a aventura da Ferrovia do Aço¹²⁵ nos tornou a lembrar há algumas décadas... No caso da E.F. Oeste de Minas, seu pior trecho era a transposição da Serra da Mantiqueira a partir de Barra Mansa, que fica no vale do Paraíba do Sul. A associação de poucos recursos com uma região particularmente acidentada resultou num trecho francamente indigesto, com curvas de 90 metros de raio e rampas de quase 4% no sentido da importação. O trecho entre Barra Mansa (738 metros de altitude) e o ponto culminante da linha, em Augusto Pestana (1293 m), apresentava portanto um desnível de 555 metros (**Figura 8.1**), e num trecho de 30 quilômetros havia um desnível de 738 m. As condições da linha eram tão ruins que as locomotivas a vapor tracionavam uma carga praticamente equivalente a seu próprio peso... Um exemplo citado no livro *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil* dá conta que uma locomotiva a vapor Pacific 4-6-2, pesando 82 t em ordem de marcha, podia rebocar 90 toneladas em tempo seco ou 80 toneladas em tempo chuvoso. E note-se que a pluviosidade da região é acentuada...

O alto custo do carvão mineral e a progressiva carestia de lenha, que aumentava de preço a uma taxa de 16% ao ano, começaram a se fazer notar mais acentuadamente a partir da década

¹²³ Transcrição da página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efom.html>

¹²⁴ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil.

¹²⁵ Vide Capítulo 11 – Ferrovia do Aço.

de 1910, começaram a ameaçar seriamente a viabilidade econômica do trecho, pois a quantidade de combustível consumida por tonelada de carga transportada começava a ficar muito exagerada. Assim, a motivação principal para o uso da eletrificação na Oeste de Minas era a mesma observada nas demais ferrovias nacionais - ou seja, a substituição do carvão ou lenha, cada vez mais caros - mas o caso aqui estava se tornando crítico demais.

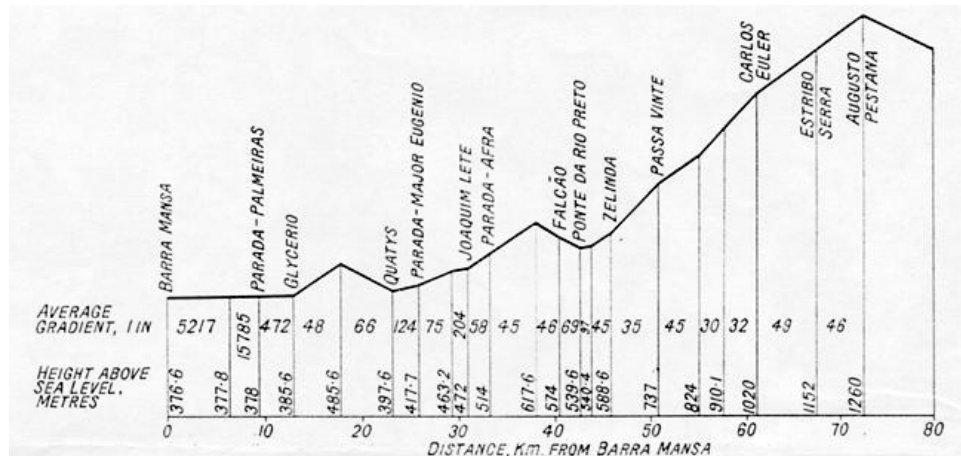


Figura 8.1: Perfil do relevo do trecho entre Barra Mansa-Augusto Pestana da E.F. Oeste de Minas, mostrando o grau de dificuldade encontrado pelas composições que lá circulavam. Desenho publicado no artigo *Electrification on the Oeste de Minas Railway of Brazil*.

Os estudos da E.F. Oeste de Minas sobre a eletrificação se iniciaram em 1921, ao mesmo tempo em que a Companhia Paulista¹²⁶ estava implantando seu primeiro trecho eletrificado. A intenção inicial era não só eletrificar o trecho da Serra da Mantiqueira, como também o trecho na Serra do Mar entre Barra Mansa e Angra dos Reis que, surpreendentemente, apresentava condições mais suaves mas, ainda assim, com rampas de até 2,5%. Os estudos foram concluídos em 1922, mas como se tratava de uma ferrovia sob jurisdição do governo federal brasileiro, as coisas não podiam ir tão rápido assim...

Apenas em 1925 o governo federal autorizou a abertura de concorrência para a eletrificação do trecho de 73 quilômetros entre Barra Mansa e Augusto Pestana (**Figura 8.2**), através do artigo 26 da lei nº 4911, referente ao orçamento da União. Ela foi vencida pela *Metropolitan-Vickers*, empresa inglesa que iniciou aqui uma carreira bem sucedida na eletrificação de ferrovias nacionais, como a E.F. Central do Brasil¹²⁷, Rede Mineira de Viação¹²⁸ e Rede de Viação Paraná-Santa Catarina¹²⁹. O decreto nº 27.235, de 13 de março de 1926, autorizou a celebração

¹²⁶ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente páginas 25 a 30.

¹²⁷ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente páginas 96 a 103.

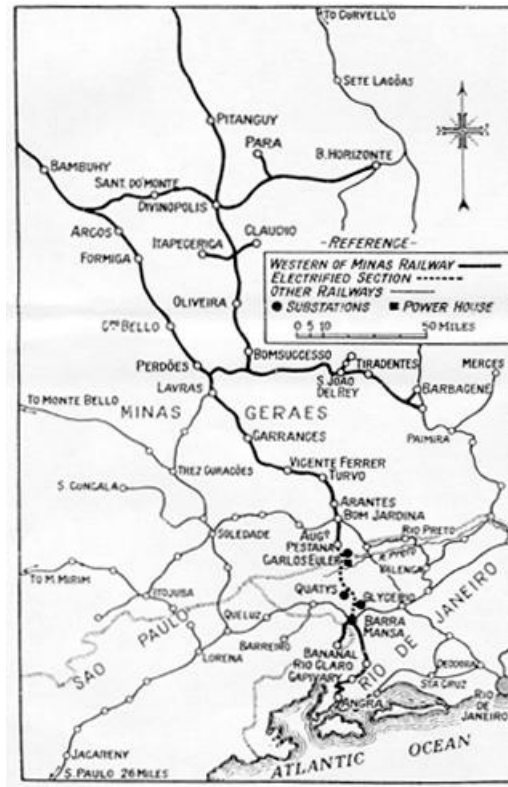
¹²⁸ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação.

¹²⁹ Vide Capítulo 16 – Rede de Viação Paraná-Santa Catarina.

do contrato para execução dos serviços, o qual foi assinado em 9 de abril de 1926 pelo engº Francisco Sá, Ministro da Viação do governo Arthur Bernardes. É interessante notar que essa foi a segunda participação do Engº Francisco Sá na eletrificação ferroviária brasileira; ele também havia assinado o contrato para a eletrificação da E.F. do Corcovado¹³⁰, em 1909, como Ministro da Viação do presidente Nilo Peçanha.

Figura 8.2

Mapa feito pela empresa inglesa Metropolitan-Vickers mostrando as principais características do primeiro estágio da eletrificação da E.F. Oeste de Minas, feita no trecho entre Barra Mansa e Augusto Pestana. Mapa publicado no artigo *Electrification on the Oeste de Minas Railway of Brazil*.



O abastecimento de energia para o sistema de eletrificação da Oeste de Minas era feito através de usina hidrelétrica própria, uma característica pouco usual nas ferrovias nacionais de primeira linha. Ela foi instalada em Carlos Euler, a 62 quilômetros de Barra Mansa, em plena Serra da Mantiqueira. Sua construção foi muito difícil devido às constantes chuvas que se abatem na região. A usina era abastecida a partir da água contida numa represa feita próximo à cachoeira dos Pilões, no rio Bananal, tributário do rio Preto. A água era conduzida por um canal até outro reservatório numa cota a 213 metros da casa de máquinas. Um aqueduto de 650 metros de extensão conduzia a água até as três turbinas Escher Wyss Pelton de 1.125 HP a 750 rpm. Cada uma dessas turbinas acionava um alternador de 800 kVA, 6,6 kV a 50 ciclos. Esta usina hidrelétrica tinha potência anual de 16.830.720 kWh e capacidade de suportar demanda de 1800 kW por até dez minutos.

¹³⁰ Vide Capítulo 4 – Estrada de Ferro Corcovado, especialmente página 141.

Essa corrente era elevada em transformadores trifásicos para 33 kV, sendo essa energia distribuída a circuitos que alimentavam três subestações retificadoras localizadas em Glicério (a aproximadamente 9 quilômetros de Barra Mansa, km 120), Afra (perto de Quatis, km 141) e Carlos Euler (km 169). Essa linha de transmissão de 33 kV, com mais de 45 quilômetros de extensão, era sustentada por postes de madeira. Todas essas subestações geravam corrente contínua através de grupos motor-gerador, cada um deles com potência de 250 kW a 750 V. A voltagem adotada pela E.F. Oeste de Minas foi diferente do padrão nacional: 1500 volts. Dessa forma, dois grupos tinham de ser ligados em série para gerar a voltagem necessária. Cada subestação dispunha de três grupos conversores, gerando 500 kW de potência com dois grupos e mantendo um terceiro de reserva, exceto na unidade de Carlos Euler, que dispunha de cinco grupos, pois gerava 1000 kW de potência com quatro grupos mantendo o quinto de reserva. A catenária para alimentar as locomotivas elétricas era sustentada por postes de aroeira, a exemplo do que já havia sido feito durante a eletrificação da Companhia Paulista de Estradas de Ferro¹³¹.

O parque de tração elétrico fornecido pela Metropolitan-Vickers para a E.F. Oeste de Minas consistia de cinco locomotivas B+B de 600HP (**Figura 8.3**), cada uma com quatro motores de 750 volts, 46 t de peso aderente, freio regenerativo e capacidade de tração múltipla por comando eletropneumático. O sistema de freio dinâmico somente podia ser usado se houvesse demanda simultânea de energia na linha, ou seja, se houvesse trens subindo no mesmo trecho de catenária onde outros estivessem descendo. Duas unidades dessa frota foram otimizadas para uso com trens de passageiros de até 122 toneladas, enquanto que as restantes operavam com trens de carga com peso entre 177 e 200 toneladas; a diferença entre elas foi basicamente a relação de redução entre os motores elétricos e os eixos. A prática operacional mostrou que era possível usar duas locomotivas elétricas para rebocar trens com até 300 toneladas com tração dupla no trecho mais difícil, entre a ponte do Rio Preto e Augusto Pestana, que tem 32 quilômetros de extensão e 700 metros de desnível, com rampas de até 4% e curvas com raio de 100 m; locomotivas a vapor podiam rebocar trens de apenas 90 toneladas.

A inauguração oficial do sistema se deu em dezembro de 1928, tendo-se revelado um grande sucesso em função da enorme redução de custos decorrente da substituição do uso da lenha pela eletricidade como fonte energética das locomotivas. Este foi o primeiro trecho ferroviário em bitola métrica a ser eletrificado no Brasil. Os resultados iniciais da eletrificação mostraram que cada kWh medido nas subestações correspondia a um consumo de 4,5 quilos de carvão, o que permitiu uma economia de Cr\$ 4.354.195,14 entre 1929 e 1933. Esta quantia correspondeu a 41,70% do investimento feito na eletrificação, excluindo-se os juros, que efetivamente foi totalmente pago em menos de dez anos de operação. Além disso, as máquinas elétricas apresentavam maior facilidade de operação e maior ergonomia aos maquinistas. Seu maior peso aderente assegurava boas condições de tração nos trechos de serra. De fato, sua capacidade de tráfego no trecho elevado foi aumentada para 1760 t/dia no sentido da importação e 2750 t/dia no de exportação.

¹³¹ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente página 26.

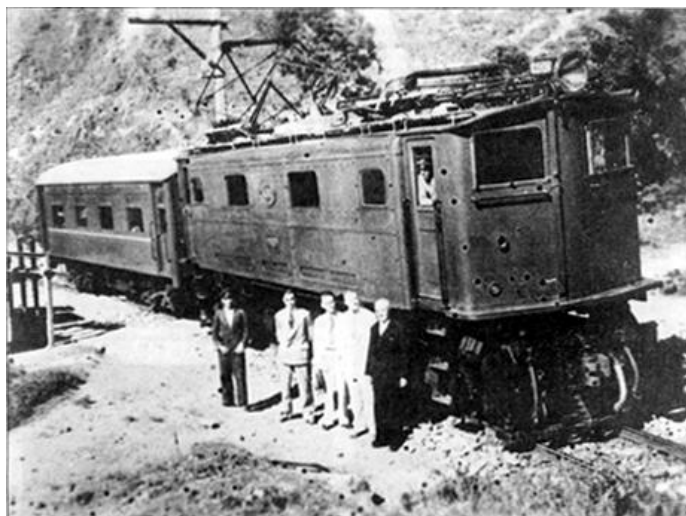


Figura 8.3: Rara foto da locomotiva elétrica #400 da antiga E.F. Oeste de Minas, fabricada pela Metropolitan-Vickers e recebida junto com a inauguração de seu primeiro trecho eletrificado, entre Barra Mansa e Augusto Pestana. Foto do Arquivo Nacional mostrando um trem de inspeção na estação de Carlos Euler em maio de 1934, já na época da Rede Mineira de Viação. Reprodução a partir da cópia publicada na coluna de Preservação Ferroviária de Eduardo Coelho, na edição de março de 1991 da Revista Ferroviária.

Apesar de todas essas vantagens as locomotivas a vapor continuaram a ser bastante usadas na Oeste de Minas, operando trens de lastro e operando como manobreadoras, pois nem todos os pátios de desvios foram eletrificados. Também aqui houve certa controvérsia sobre os resultados econômicos obtidos, e houve mesmo quem afirmasse que o uso de locomotivas a vapor mais adequadas, como Garrat 2-8-0+0-8-2 ou Mallet 2-8-8-2 poderia evitar a eletrificação...

De toda forma, o desempenho da eletrificação entre Barra Mansa e Augusto Pestana animou a direção da E.F. Oeste de Minas a iniciar os estudos para o prolongamento da eletrificação além da Serra da Mantiqueira em 1929, acabando finalmente com os problemas de tração nesse trecho.

Enquanto isso, a situação financeira da E.F. Oeste de Minas e outras ferrovias mineiras se complicava. A crise econômica decorrente do *crack* de 1929 agravou sua situação financeira, que já não era boa em decorrência de seu péssimo desempenho operacional. Fatores como a multiplicidade de bitolas, traçados sinuosos e pesados e a própria concorrência entre elas alimentavam essa crônica crise, que se traduzia numa degradação contínua dos serviços prestados. A solução encontrada pelo governo do estado de Minas Gerais foi arrendar as ferrovias mineiras controladas pelo governo federal em 1931. Dessa forma, foram reunidas na então formada Rede Mineira de Viação – R.M.V. não só a E.F. Oeste de Minas, como também a E.F. Minas e Rio, E.F. Sapucaí, E.F. Muzambinho e Rede Sul Mineira. O povo logo aproveitaria a oportunidade para encontrar outro significado para a sigla R.M.V.: **Ruim Mas Vai...**

A primeira providência da administração dessa nova rede ferroviária foi executar obras para melhorar a operação de seus trens. A extensão da eletrificação da antiga E.F. Oeste de Minas teve prioridade: em 1933 conseguiu-se o financiamento para prolongá-la por mais 108 quilômetros entre Augusto Pestana e Andradina (atual Minduri), autorizado pelo decreto nº 10.734 do governo mineiro, assinado a 3 de março. Desta vez foi a firma alemã Siemens Schuckert Werke que ganhou o contrato para fornecer três subestações, oito locomotivas e todo material elétrico. Foi mantido o mesmo padrão de sistema elétrico adotado pela Oeste de Minas, corrente contínua de 1.500 volts, supridos por três subestações de 800 kW localizadas em Rutilo, Andrelândia (**Figura 8.4**) e Andradina (Minduri), respectivamente nos quilômetros 202, 242 e 289 da ferrovia. Essas subestações usavam tecnologia mais moderna do que as anteriormente fornecidas pela Metropolitan-Vickers: a retificação da corrente era feita através de válvulas de vapor de mercúrio, mais confiáveis e de operação mais fácil que os antigos grupos motor-gerador. O fornecimento de energia continuou sendo feito pela usina de Carlos Euler.

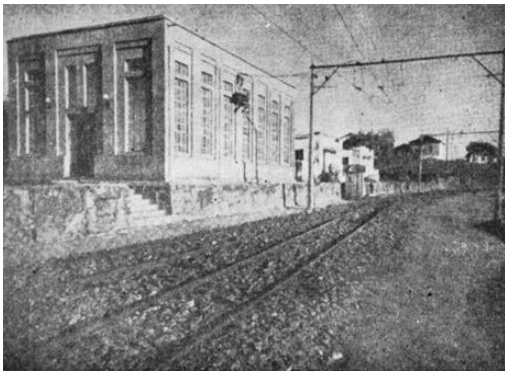


Figura 8.4

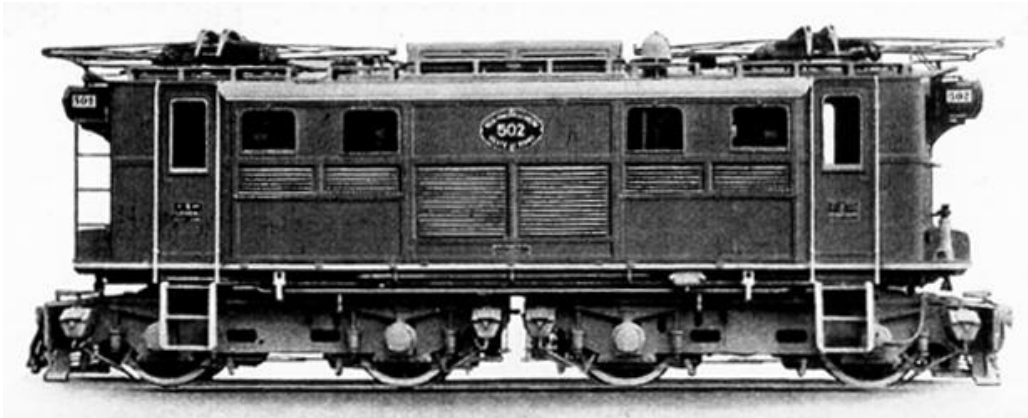
Subestação de Andrelândia pertencente à segunda fase da eletrificação da antiga E.F. Oeste de Minas, inaugurada já sob a égide da Rede Mineira de Viação em 1936. Seu prédio resistiu à desativação da eletrificação (Figura 8.8) em 1982 e à ação do tempo. Foto publicada no livro *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*.

As oito locomotivas fornecidas pela Siemens (**Figura 8.5**) nessa oportunidade tinham sua parte mecânica fabricada pela Schwarzkopf. Elas eram do tipo B+B, com potência de aproximadamente 800 HP em modo contínuo (ou 964 HP unihorários) e peso aderente de 48 toneladas. Segundo o fabricante, esse baixo peso foi possível graças à aplicação de montagem de diversos componentes através de soldagem elétrica, um processo novo à época em que essas máquinas foram feitas. Essas locomotivas foram numeradas de #1200 a #1207.

Seus principais dados técnicos podem ser vistos na tabela abaixo:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1934	1200-1207	B-B	800	Siemens-Schuckert	46,4	10,860	1168	-	Sim

A inauguração oficial desse novo trecho deu-se em 12 de setembro de 1936, quando correu o primeiro trem tracionado por locomotiva elétrica direto entre Barra Mansa e Andradina (Minduri), passando a Rede Mineira de Viação/E.F. Oeste de Minas a ter um total de 181 quilômetros de linhas eletrificadas.



Locomotiva elétrica Siemens-Schuckert, #502, fornecida para a antiga E.F. Oeste de Minas em 1936, já sob administração da Rede Mineira de Viação. Foto copiada a partir de um catálogo fornecido por Arysburc Eleutério, técnico eletricista da antiga oficina de locomotivas elétricas da R.M.V./Viação Férrea Centro-Oeste em Lavras, MG.

O projeto dessa segunda etapa da eletrificação da antiga E.F. Oeste de Minas incluiu a eletrificação do trecho de Serra do Mar entre Barra Mansa e Angra dos Reis, que também apresentava perfil difícil e que havia sido inaugurado apenas em 1927, já com a ferrovia sob controle do governo federal. As obras de infraestrutura para a eletrificação foram iniciadas em 1933, juntamente com as do trecho entre Augusto Pestana-Andradina (Minduri), já sob a égide da Rede Mineira de Viação. Estava prevista a construção de duas subestações nesse trecho, em Getulândia e Lídice. A incerteza no fluxo de investimentos financeiros tornou a construção desse trecho errático. As obras foram paralisadas logo após seu início e só retomadas em 1938, sendo interrompidas em seguida, provavelmente em função da II Guerra Mundial.

Todos esses problemas na viabilização da eletrificação desse trecho parecem ter impedido uma boa economia nos custos operacionais da Rede Mineira de Viação. Um estudo efetuado pelo engº Melo Silva, engenheiro-chefe dos Serviços de Eletrificação da Rede Mineira de Viação, foi publicado na edição de novembro de 1941 da *Revista do Clube de Engenharia*. Tal estudo afirmava que, entre 1929 e 1940, essa ferrovia consumiu 50.178.659 kWh, a um custo médio de Cr\$ 0,0132/kWh, totalizando Cr\$ 662.588,17. A mesma quantidade de energia, se comprada da concessionária pública de eletricidade da época, a *Light*, teria custado Cr\$ 5.719.351,83, ou seja, um custo de Cr\$ 0,1139/kWh. Ou seja, a produção própria de eletricidade permitiu uma economia de "apenas" 88,4%, ou Cr\$ 5.056.763,66!

As informações do anuário *Estradas de Ferro do Brasil - 1945* dão conta de que neste ano a rede aérea estava totalmente lançada na linha Barra Mansa-Angra, dependendo apenas de suprimento de energia para funcionar; a aquisição dos equipamentos para as subestações estaria sendo feita. Além disso, havia sido decidida a construção de duas hidrelétricas para aumentar a oferta de energia elétrica: a de Oito Arrobas, no rio do Braço, afluente do rio Piraí, que atenderia prioritariamente a linha de Angra dos Reis, e a de Itutinga, que atenderia à linha entre Barra Mansa e Andradina (Minduri), além de viabilizar a extensão da eletrificação até Lavras, que já estava sendo vislumbrada em 1945.

A mesma publicação também cita estudos que estavam sendo feitos sobre uma ligação direta Barra Mansa-Rio de Janeiro por bitola métrica, via Getulândia (no ramal Barra Mansa-Angra dos Reis)-Lages (no ramal de Taireté, hoje Paracambi)-Belém (Japeri), com tração elétrica. Dessa forma as linhas da então Rede Mineira de Viação teriam acesso direto ao Rio de Janeiro sob condições técnicas mais adequadas que as então existentes. Na época até havia uma ligação direta em bitola métrica das linhas da Rede Mineira de Viação com o Rio de Janeiro, via Barra do Piraí e Linha Auxiliar da E.F. Central do Brasil, mas a conexão entre Rutilo e Barra do Piraí tinha tráfego economicamente inviável na descida da Serra da Mantiqueira, entre Rutilo e Santa Rita da Jacutinga, em função das fortes rampas existentes no trecho que, na época, era servido por locomotivas a vapor. O trecho a ser implantado, entre Getulândia e Belém (Japeri) tinha 78 quilômetros, 46 a menos do que a ligação já existente. Além disso, 32 quilômetros da nova linha já estavam construídos: dez quilômetros no ramal Barra Mansa-Angra dos Reis da R.M.V., catorze do antigo ramal de Passa Três e oito no ramal Belém (Japeri)-Taireté (Paracambi), onde teria de ser implantado um terceiro trilho, já que ele era de bitola larga. Se o projeto fosse concluído, o trajeto entre Rutilo e Belém passaria a ter 196 quilômetros percorridos por locomotivas elétricas, ao invés de 243 quilômetros percorridos por locomotivas a vapor em condições técnicas precárias. Apesar de todas essas vantagens a idéia não saiu do papel.

Em 1948, após o fim do conflito mundial, a Rede Mineira de Viação retomou o ímpeto de seu processo de eletrificação. A grande ênfase agora eram suas linhas ao redor de Belo Horizonte, onde foi adotado o sistema de corrente contínua de 3000 Volts, que tinha se tornado o padrão brasileiro para eletrificação ferroviária. No mesmo ano foram retomadas as obras da eletrificação entre Barra Mansa e Angra dos Reis. Já haviam sido construídos nesse trecho o prédio da subestação de Lídice e iniciadas as obras de uma nova hidrelétrica na cachoeira de Oito Arrobas. Contudo, as obras na região de Belo Horizonte passaram a competir pelos poucos recursos disponíveis, fazendo com que o andamento das obras de eletrificação entre Barra Mansa e Angra dos Reis fosse praticamente nulo, arrastando-se ao longo do início da década de 1950. Nessa época já havia sido decidido abandonar a construção da nova hidrelétrica, estabelecendo-se que o fornecimento da energia elétrica necessária para o trecho passaria a ser feito pela Companhia de Carris, Luz e Força do Rio de Janeiro, a famosa *Light*.

Em 1951 foi instalado um grupo moto-gerador de 1256 kVA (8.766.000 kWh anuais) em Minduri, para dar conta da demanda da energia elétrica no trecho eletrificado da antiga E.F. Oeste de Minas, já que a capacidade da usina de Carlos Euler não mais era suficiente para dar conta do aumento de tráfego (**Figura 8.6**) verificado. Os dados compilados pela Rede Mineira de Viação em 1951 e 1952 indicavam que, no trecho eletrificado entre Barra Mansa e Minduri, o custo da

tração a vapor havia sido de R\$ 68,10 e R\$ 85,88, respectivamente, contra um custo da tração elétrica de R\$ 12,99 e R\$ 21,59, respectivamente, o que mostra a grande superioridade das locomotivas elétricas. Nessa época, a Rede Mineira de Viação já planejava passar a consumir nesse trecho a energia elétrica proveniente da usina de Itutinga, que havia sido repassada para outra empresa do governo estadual mineiro, as Centrais Elétricas de Minas Gerais - CEMIG.

A conversão do antigo sistema de eletrificação da Oeste de Minas de 1.500 para 3.000 Volts havia sido prevista já em 1953, uma vez que ela havia sido recomendada pela Comissão Mista Brasil-Estados Unidos e aprovada pela Presidência da República. Contudo, todas essas providências não foram suficientes para que ela fosse executada imediatamente. Isso comprometeu o desempenho dessa ferrovia, já que o sistema de 1.500 Volts era claramente inferior do ponto de vista técnico, apresentando problemas para dar conta do crescente movimento na linha entre Barra Mansa e Minduri. Aparentemente, as administrações da Rede Mineira de Viação optaram por usar as verbas conseguidas na expansão da eletrificação e em outras obras de melhoria na malha ferroviária. De fato, nesse mesmo ano iniciaram-se estudos para a continuação da eletrificação da linha tronco da antiga E.F. Oeste de Minas, entre Minduri e Ribeirão Vermelho.



Figura 8.6: Trem de gado da Rede Mineira de Viação, tracionado por uma locomotiva elétrica Siemens-Schuckert, descendo a Serra da Mantiqueira rumo à Barra Mansa nas antigas linhas da E.F. Oeste de Minas. Foto de meados da década de 1940, publicada no anuário *Estradas de Ferro do Brasil - 1945* da Revista Ferroviária; esta cópia é cortesia de Kenzo Sasaoka.

Também em 1953 as ferrovias que constituíam a Rede Mineira de Viação voltariam ao controle do Governo Federal, uma vez que havia sido rescindido o contrato de locação feito com o governo do estado de Minas Gerais.

No início de 1955 a Rede Mineira de Viação ainda tentou viabilizar essa mudança de voltagem no trecho Barra Mansa-Minduri e retomar as obras da eletrificação entre Barra Mansa e Angra

dos Reis, pegando uma carona na demanda crescente de transporte decorrente da exportação do minério de Minas Gerais. Nessa ocasião a ferrovia propôs ao Ministério da Viação e Obras Públicas a remodelação do porto de Angra dos Reis e de seu ramal desde essa cidade até Arantina, num plano de emergência para capacitar a exportação de um milhão de toneladas de minério de ferro através dessa rota, minimizando o congestionamento verificado na E.F. Central do Brasil e no porto do Rio de Janeiro. Entre várias outras obras, esse plano incluía diversas obras de eletrificação, a serem executadas em duas etapas. Na primeira seria feita a conclusão da eletrificação entre Angra dos Reis e Barra Mansa, mantendo o sistema original de 1500 Volts. Estava prevista a construção de três subestações (duas de 800 kW e outra de 500 kW), 18 quilômetros de linha de transmissão faltantes até as subestações, e 12 quilômetros de linha da *Light* entre Volta Redonda e Barra Mansa, para abastecimento das mesmas. Estimava-se que as obras deveriam durar mais cartorze meses. Numa segunda etapa a eletrificação entre Barra Mansa e Arantina seria transformada para operar com 3000 Volts, devendo receber novas locomotivas elétricas nesse novo padrão; as treze antigas locomotivas de 1500 Volts que aí operavam deveriam ser transferidas para o novo trecho eletrificado entre Angra dos Reis e Barra Mansa. Os equipamentos necessários para essa remodelação incluiriam equipamentos para quatro subestações retificadoras a vapor de mercúrio: Carlos Euler (3000 kW) e Afra, Glicério e Rutilo, cada uma com 1500 kW, e mais sete locomotivas de 1.600 HP e 3000 Volts. Essa segunda etapa ainda incluía a construção de uma subestação em Angra dos Reis, mais a construção de uma linha de transmissão de quinze quilômetros entre Jussaral e Angra dos Reis.

Como se sabe hoje, nada disso acabou ocorrendo, e a linha entre Angra dos Reis e Barra Mansa nunca foi eletrificada. As causas desse insucesso parecem ser as mesmas que afetaram diversos sistemas de eletrificação nas ferrovias estatais brasileiras: obras executadas de maneira muito lenta pela carência de recursos e interrompidas pela II Guerra Mundial. O atraso foi tanto que permitiu a chegada das locomotivas diesel-elétricas, abalando a motivação necessária para a eletrificação, pois a economia que ela proporcionaria foi bastante reduzida em função do uso dessas novas máquinas. Também deve ter colaborado para a interrupção definitiva das obras nesse trecho o fato da eletrificação ter sido originalmente concebida no sistema de 1500 Volts, já considerado obsoleto na década de 1950. Além disso, as obras civis requeridas no trecho da Serra do Mar eram muito onerosas, pois havia a necessidade de se o alargar diversos túneis. Além disso, havia nesse local algumas curvas com apenas 69 m de raio, que teriam de ser modificadas para permitir o tráfego de locomotivas elétricas, que requeriam pelo menos 80 m de raio. Apenas o trecho entre Barra Mansa e Lídice ficou pronto, num total de 62 quilômetros – ironicamente no planalto, onde o perfil da linha era relativamente fácil.

De toda forma, o postergamento e interrupção das obras no ramal de Barra Mansa e Angra dos Reis causa espanto, uma vez que em 1948 a Companhia Siderúrgica Nacional já se encontrava em funcionamento e qualquer melhoramento nesse trecho ajudaria a aliviar bastante a E.F. Central do Brasil, uma vez que pelo menos o carvão destinado a essa usina poderia ser descarregado no porto de Angra dos Reis, seguindo para Volta Redonda via Barra Mansa através das linhas da então Rede de Viação Mineira. Entretanto, por algum motivo, essa motivação não foi suficiente para reverter o quadro... Em 1967 a rede aérea no trecho já havia

até sido retirada e a subestação em Lídice, completamente inútil, era guardada por um vigia como um monumento ao desperdício de dinheiro público... já naquele tempo!

Em 1957 a Rede Mineira de Viação foi incorporada à R.F.F.S.A.¹³², culminando o processo de reestruturação do sistema ferroviário nacional, o qual já vinha sendo conduzido através das inúmeras encampações feitas pelo Governo Federal nos anos anteriores.

Somente no final de 1960 entrou em operação a eletrificação entre Mindurí e Ribeirão Vermelho. Esse trecho, pertencente à antiga linha tronco da E.F. Oeste de Minas, usava eletrificação em 3000 Volts enquanto que, infelizmente, a seção entre Mindurí e Barra Mansa continuava com o velho padrão de 1500 Volts. Ficou, portanto, uma incômoda quebra de tração em Mindurí, impedindo o intercâmbio de locomotivas entre esses dois trechos e um uso mais eficiente dos recursos disponíveis.

Os problemas com o sistema de eletrificação de 1500 Volts nas antigas linhas da E.F. Oeste de Minas começaram em seguida, na década de 1960, após várias décadas de operação sem investimentos significativos em sua remodelação e em novas locomotivas elétricas. A sua manutenção começou a ficar complicada, principalmente os grupos motor-gerador das três primeiras subestações, inauguradas em 1928. Das treze locomotivas disponíveis anteriormente apenas de quatro a oito estavam em condições de uso em 1960. A situação ficou tão crítica que em 1965 quatro locomotivas Metropolitan-Vickers de 3000 Volts fornecidas em 1953 (**Figura 8.7**) para a Rede Mineira de Viação foram transferidas para o trecho, após terem sido adaptadas para trabalharem com corrente de 1500 Volts. Além disso, a crescente adoção das locomotivas diesel-elétricas, especialmente a valente E.M.D. G12, que apresentavam desempenho comparável às elétricas sem depender do uso de catenárias e subestações, inibia maiores investimentos neste sistema. Já em 1967 o trecho Barra Mansa-Arantina era operado de forma quase exclusiva por locomotivas diesel-elétricas. Apenas uma locomotiva elétrica ainda estava operacional, fazendo um serviço ou outro. Em 1968, todas as locomotivas elétricas de 1500 Volts que haviam sido adquiridas pela Oeste de Minas, foram sucataadas - lamentavelmente, sem que nenhum exemplar fosse preservado. Dessa forma o trecho ficou basicamente sendo operado por locomotivas diesel-elétricas.

O retorno da eletrificação ocorreu em 1971, quando finalmente os equipamentos elétricos foram convertidos para operar sob corrente contínua de 3000 Volts, unificando com quase vinte anos de atraso as linhas eletrificadas da antiga Rede Mineira de Viação, denominada agora **Viação Férrea Centro-Oeste**, após sua fusão com a **E.F. Goiás** e **E.F. Bahia-Minas**, em 1965. A tração elétrica no trecho Barra Mansa-Mindurí tornava-se novamente possível, usando-se as locomotivas Metropolitan-Vickers de 3000 Volts adquiridas pela R.M.V. no início da década de 1950.

Esse melhoramento só estendeu a vida desse trecho por mais onze anos. Apesar da penosa crise do petróleo que se arrastou entre 1973 e 1985, exaurindo as divisas do país e causando-lhe uma brutal elevação de sua dívida externa, as linhas eletrificadas da antiga Rede Mineira de Viação começaram a ser desativadas no início de 1982 na região de Belo Horizonte, alcançando

¹³² Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

o antigo trecho da E.F. Oeste de Minas no final do mesmo ano, sendo substituída pela tração diesel-elétrica, que consumia precioso petróleo importado. A rede aérea foi rapidamente desmontada, provavelmente em função do alto valor dos fios feitos de ligas de cobre, restando apenas os prédios abandonados de várias subestações (**Figura 8.8**), que ainda hoje marcam esse empreendimento pioneiro nas ferrovias brasileiras.

Figura 8.7

Locomotiva elétrica fabricada pela Metropolitan-Vickers e fornecida em 1953 para a Rede Mineira de Viação estacionada na estação de Belo Horizonte em 1980, nos últimos dias da eletrificação nessa ferrovia. Foto de autoria de João Setti e originalmente publicada como *Foto do Mês* na Revista Ferroviária.



Figura 8.8

Prédio da antiga subestação elétrica (Figura 8.4) da E.F. Oeste de Minas/Rede Mineira de Viação em Andrelândia, que atualmente se encontra em uso pela ferrovia sucessora, a F.C.A. - Ferrovia Centro-Atlântica¹³³. Foto tirada em janeiro de 2002, vinte anos após a desativação da eletrificação no trecho, por Jorge Alves Ferreira Jr.

Referências Consultadas

- ANON. *Electrification on the Oeste de Minas Railway of Brazil*. The Railway Gazette, February 7, 1930, p. 197-200.
- ANON. *Rede Mineira de Viação*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](http://www.centro-atlantica.com.br), 1945, p. 153-158.

¹³³ Vide página eletrônica: <http://www.centro-atlantica.com.br>

- ANON. *Exportação de 1.000.000 Toneladas de Minério de Ferro pelo Porto de Angra dos Reis, como Solução de Emergência, como Colaboração com a Estrada de Ferro Central do Brasil*. Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 15 p.
- ARAUJO, D. *A Eletrificação da Linha de Angra*. Centro-Oeste, 20, 30 de Outubro de 1991, p. 10.
- BUZELIN, J.E. & SETTI, J.B. *Ferrovias Centro-Atlântica - Uma Ferrovia e suas Raízes*. Memória do Trem, Rio de Janeiro, 2001. 160 p.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil X: EFOM/RMV/VF Centro Oeste - Origens: Desafiando a Serra da Mantiqueira*. Revista Ferroviária, Outubro 1989, 46-47.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil XI: EFOM/RMV/VF Centro Oeste - Da Expansão à Extinção (1933-1982)*. Revista Ferroviária, Novembro 1989, 46-47.
- COUTO E SILVA, D.J. *A Rede Mineira de Viação Apresenta-se como a Maior Unidade Ferroviária do Sistema Nacional*. Estradas de Ferro do Brasil - 1955, Suplemento da Revista Ferroviária, Junho 1955, 151-156.
- GORNI, A.A. (webmaster). [Rede Mineira de Viação](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- MENNUCCI, S. *Vias Elétricas Nacionais*. Jornal de São Paulo, 2 de setembro de 1947.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.

Capítulo 9: Estrada de Ferro Santos a Jundiaí¹³⁴

A São Paulo Railway - S.P.R., a primeira ferrovia construída no estado de São Paulo, foi inaugurada em 1865. Esta estrada de ferro, que ligava Santos a Jundiaí via São Paulo, foi concebida e iniciada pelo Barão de Mauá, numa época em que o capitalismo estrangeiro não tinha interesse em investir nas ferrovias brasileiras. Contudo, durante as obras, uma série de manobras obscuras logrou inviabilizar economicamente o empreendimento, forçando o Barão a transferir seu controle para empresas inglesas. Essas manobras foram facilitadas pelas condições técnicas adversas dessa ferrovia: ela precisava vencer um desnível de 800 metros entre o Porto de Santos e a cidade de São Paulo, o que só foi conseguido na época graças à adoção de um revolucionário sistema funicular de alta complexidade. Essa ferrovia teve o monopólio do serviço ferroviário para o porto de Santos até 1935, quando foi inaugurada a linha Mayrink-Santos da E.F. Sorocabana¹³⁵. Essa total exclusividade por setenta anos fez com que seus lucros fossem fabulosos durante a fase áurea do ciclo do café.

Apesar desse monopólio, que carreava um volume de tráfego extraordinário para suas linhas, da conseqüente pujança econômica que a empresa tinha e do espetacular sucesso verificado com a eletrificação das linhas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro¹³⁶, que em apenas três anos de operação conseguiu amortizar 80% do investimento feito, estranhamente a São Paulo Railway não se interessou de imediato pela eletrificação de suas linhas. Sem dúvida a eletrificação dessa ferrovia na década de 1920 teria sido um enorme sucesso, uma vez que ela captava a carga de todas as demais ferrovias - inclusive da Paulista - proveniente ou destinada ao porto de Santos. Quais teriam sido as causas desse desinteresse? A relativa proximidade do fim da concessão aos ingleses, que expiraria em 1946? Contratos de fornecimento de carvão (inglês) para as locomotivas a vapor? Falta de visão empresarial? Certamente as respostas para essas perguntas se esfumaram no famoso incêndio da estação da Luz em 1946, que destruíram os arquivos da antiga administração inglesa.

Essa dependência do carvão importado causou grandes dores de cabeça à administração da São Paulo Railway durante a Segunda Guerra Mundial, quando o fornecimento desse insumo foi gravemente afetado pelos submarinos alemães e pelo esforço bélico da Inglaterra. Nessa época a ferrovia chegou a gastar quase 25% de seu faturamento apenas em combustível, fato que demonstra a gravidade da situação. Em 1947, com as obras da eletrificação já em curso mas ainda fora de operação, esse índice atingiria 26,9%.

Os primeiros estudos para a eletrificação da S.P.R. iniciaram-se em 1944, tendo sido autorizada por um decreto-lei promulgado em dezembro do mesmo ano e assinado em 1945, garantindo financiamento para as grandes despesas que seriam necessárias. Finalmente, no apagar das luzes da administração estrangeira, a ferrovia decidiu eletrificar suas linhas, confiando esse serviço a uma firma inglesa (essas coincidências...), a *English Electric Export & Trading Co.*,

¹³⁴ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efsj.html>

¹³⁵ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, especialmente página 211.

¹³⁶ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente páginas 23 a 30.

através de contrato assinado em 12 de setembro de 1946. Esse primeiro contrato contemplava a eletrificação da linha dupla entre Jundiaí e Moóca, com 65 quilômetros de extensão. Este era o segundo contrato de eletrificação ferroviária que a *English Electric* conquistava no Brasil; o primeiro havia sido na E.F. Campos do Jordão¹³⁷, em 1923.

Curiosamente, no caso da *São Paulo Railway* - que assumiu o nome de E.F. Santos a Jundiaí após sua encampação, em 13 de dezembro de 1946 - a adoção de locomotivas elétricas ocorreu de forma simultânea com locomotivas diesel-elétricas, que já estavam se firmando como opção de tração ferroviária mesmo em países periféricos como o Brasil. Quebrando sua tradicional opção por equipamentos ingleses, a ferrovia adquiriu na época quatro locomotivas americanas ALCO RS1 de 1000 HP, uma vez que os fabricantes ingleses de locomotivas não tinham condições de atender a essa encomenda. Afinal, a Grã-Bretanha mal tinha começado a se recuperar das consequências devastadoras da II Guerra Mundial, que havia acabado de terminar.

Contudo, a tração elétrica ainda era uma opção preferencial das ferrovias brasileiras, certamente em virtude do bom desempenho que ela tinha apresentado na Companhia Paulista e pelo fato de usar energia nacional, gerada em hidrelétricas. Afinal, o óleo queimado nas locomotivas diesel-elétricas era importado em sua maior parte e as lembranças amargas da escassez dos tempos de guerra ainda estavam muito frescas. E entre 1940 e 1948 houve um aumento de 140% na geração de energia em usinas hidroelétricas, considerando apenas o estado de São Paulo, garantindo fartura de eletricidade na região.

Como se vê, mais uma vez foi a falta de carvão mineral de boa qualidade e a escassez de lenha que forçaram uma ferrovia brasileira a adotar a eletrificação e dieselização. A necessidade da implantação de um moderno e rápido sistema de trens suburbanos ao longo da linha servida pela Santos a Jundiaí também foi uma razão bastante convincente: afinal, o aumento no número de passageiros entre 1946 e 1949 foi de 22%. Outra motivação que não pode ser desprezada foi a inauguração da Via Anchieta em 1947. Essa moderna rodovia, que transpunha a Serra do Mar com modernas obras de engenharia, passou a ser um concorrente formidável na disputa de cargas e passageiros, ainda mais que a São Paulo Railway apresentava um calcanhar de Aquiles: a transposição da Serra do Mar através de sistemas funiculares. Essa solução, bastante engenhosa durante a implantação da Serra Velha (1865) e Serra Nova (1900), já era considerada bastante obsoleta na década de 1940 em função das pesadas limitações de tráfego que ela impunha. A perda de boa parte da carga vinda das ferrovias de bitola métrica, em função da construção da variante Mayrink-Santos da E.F. Sorocabana em 1935, também deve ter pesado nessa decisão. Na década de 1950 a E.F. Santos a Jundiaí chegou a considerar a construção de uma nova transposição da Serra do Mar através de novas abordagens. Numa delas foi analisada a viabilidade de vários trajetos com aderência simples e diferentes níveis de declividade máxima; num outro projeto foi considerado o uso de locomotivas elétricas equipadas com pneus (!). De toda forma, a crise ferroviária nacional, iniciada nessa década, abortou a implantação dessas caras soluções.

¹³⁷ Vide Capítulo 2 – Estrada de Ferro Campos do Jordão, especialmente página 71.

De toda forma, por ocasião da apresentação de um trabalho sobre a eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí na *Institution of the Electric Engineers* da Inglaterra em fevereiro de 1953, foram levantadas várias dúvidas sobre a viabilidade econômica desse empreendimento. Um dos debatedores, S.B. Warder, perguntou, no melhor estilo *Rule, Britannia, Rule!*, como é que a rica Grã-Bretanha, tão rica, não eletrificava suas ferrovias, enquanto que países como o Brasil, sem dinheiro, eletrificavam as suas:

It is general knowledge that the economy of Brazil is in low water and much more precarious than that of this country. Nevertheless, it has been decided to go ahead with railway electrification for reasons which, in general, are just as applicable to the railways of Great Britain. It seems to me, therefore, that instead of discussing a general description of a scheme which has no strikingly new features, members of The Institution should be more concerned with the reasons why the Brazilian Railways can do it, and yet we who enjoy much better economic health cannot electrify our railways. All we do know is that they have no money, but that there is an awful lot of coffee in Brazil.

É de conhecimento geral que a economia do Brasil está deprimida e em situação mais precária do que a deste país [N.T.: a Grã-Bretanha]. Contudo, foi decidido prosseguir com a eletrificação ferroviária por razões que, em geral, são perfeitamente aplicáveis às estradas de ferro da Grã Bretanha. Portanto parece-me que, ao invés de discutir sobre a descrição geral de um sistema que não apresenta características excepcionalmente novas, os membros da Instituição deveriam estar mais preocupados com as razões pelas quais as Ferrovias Brasileiras podem fazê-lo enquanto que nós, que temos uma saúde financeira muito melhor, não podemos eletrificar nossas ferrovias. Tudo o que sabemos é que eles não têm dinheiro, mas que há uma enorme quantidade de café no Brasil.

Há dois pontos a serem considerados aqui. Em 1946, quando a São Paulo Railway decidiu eletrificar suas linhas, o Brasil dispunha de considerável quantidade de divisa em moedas estrangeiras, decorrente das enormes compras de matérias primas feitas pelos Aliados (inclusive a Grã-Bretanha) durante a Segunda Guerra Mundial, enquanto que as importações ficaram extremamente restritas em função das limitações impostas pelo conflito. É bem verdade que essa grande reserva foi dilapidada nos anos seguintes com a importação de itens supérfluos, mas certamente havia dinheiro suficiente para eletrificar ferrovias. Por outro lado, a Grã Bretanha estava exaurida pela enorme destruição ocorrida durante a guerra e pelo enorme esforço bélico. Além disso, não se pode comparar a situação ferroviária entre os dois países. A Grã Bretanha dispunha de carvão farto e de boa qualidade mesmo sob a II Guerra Mundial, ao contrário do Brasil, que onde a carência desse combustível durante esse período foi muito penosa para as ferrovias.

Naquela época ainda não havia dados completos sobre as vantagens econômicas efetivamente conseguidas pelo sistema, que mal havia começado a operar. De toda forma, os autores do trabalho enfatizaram o aspecto estratégico da eletrificação, citando o fato de o Brasil ser muito dependente do carvão e petróleo importados, fato inquietante na hipótese de um novo conflito mundial, algo que não era tão desprezível assim naqueles primeiros tempos de Guerra Fria.

A eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí foi conduzida sob a administração do eng. Renato de Azevedo Feio, que esteve à frente da ferrovia entre 1948 e 1957. As especificações técnicas usadas nessa eletrificação foram exatamente as mesmas adotadas pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro, em função da enorme integração e tráfego mútuo que haviam entre essas duas ferrovias. Por essa mesma razão o projeto e obras da eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí contaram com a estreita colaboração do pessoal técnico da Companhia Paulista. Ela foi selada através da cessão, por esta ferrovia, do eng. Pedro de Andrade Carvalho, que atuou como chefe da Comissão de Eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí. De toda forma, a eletrificação ferroviária usando corrente contínua de 3.000 Volts já havia sido consagrada no Brasil, sendo usadas em diversas ferrovias e tendo sido adotada pelo Governo Brasileiro como padrão nacional em 1934.

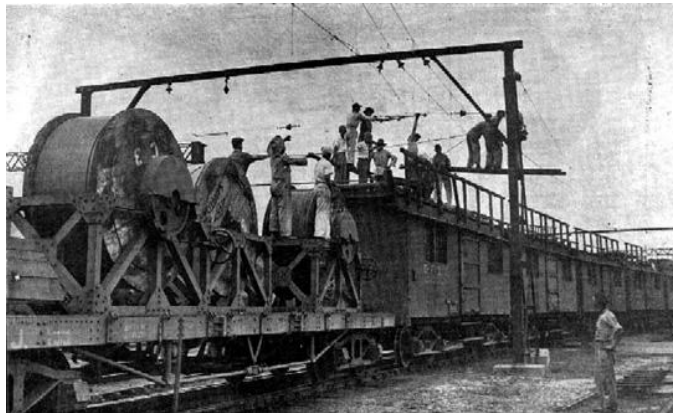
A fase inicial do projeto e coordenação geral dos serviços se iniciou já em agosto de 1946, estendendo-se até 1948. A instalação das fundações para as catenárias se iniciou em março de 1947; contudo, dificuldades técnicas e financeiras fizeram com que o avanço das obras nesse ano fosse praticamente nulo. A instalação propriamente dita das catenárias se iniciou em julho de 1949, seguindo-se os testes com locomotivas elétricas até o estágio inicial em fevereiro de 1950. Também em 1949 foram intensificadas as reformas da linha e pátios para viabilizar a eletrificação, iniciadas as obras de construção das subestações, modificadas as linhas de acesso à Estação da Luz, elevação dos viadutos que cruzavam a via férrea nessa região e o aumento do gabarito do túnel de Botujuru, entre as estações de Franco da Rocha e Campo Limpo Paulista. A instalação das catenárias foi difícil, uma vez que não havia estradas praticáveis ao longo da ferrovia. Logo, todo material necessário tinha de ser transportado por trens especiais de serviço (**Figura 9.1**), operando em horários cuidadosamente estabelecidos a fim de não se atrapalhar o pesado tráfego então existente na ferrovia. A rede aérea provisória na estação de Jundiaí, que permitia o acesso das locomotivas elétricas da Companhia Paulista, foi substituída por novas instalações, incluindo todo o pátio de carga. A conexão os sistemas elétricos da Santos a Jundiaí e da Companhia Paulista nessa estação apresentava um trecho de aproximadamente 131 metros o qual podia ser alimentado pelo sistema de qualquer uma das ferrovias. Uma vez que as características técnicas dos dois sistemas elétricos eram idênticas, certamente essa configuração foi feita para se evitar o consumo de energia fornecida por uma ferrovia pelas máquinas da outra, evitando-se confusões nas contas de eletricidade...

Essa primeira etapa da eletrificação incluiu a construção das subestações elétricas de Tietê (entre as estações Lapa e Pirituba), Caieiras e Campo Limpo Paulista; com o prolongamento da eletrificação até Paranapiacaba foi instalada mais uma subestação em Mauá (**Figura 9.2**). A subestação de Tietê recebia a energia total necessária ao sistema, a partir de uma linha de 88 kV da então concessionária, a *São Paulo Tramways Light and Power Company*. A tensão era reduzida nessa subestação para 33 kV trifásicos, sendo então distribuída (**Figura 9.3**) para as subestações de Caieiras e Campo Limpo. Essa distribuição era feita em linhas de transmissão

instalada ao longo da linha férrea, usando os mesmos postes que sustentavam a linha *trolley* que abastecia os trens elétricos. Apenas sobre o túnel do Botujurú (que, na época da eletrificação, era chamado de Belém) essa linha de 33 kV era conduzida em torres de aço exclusivas, por cima da montanha, em virtude da falta de espaço no interior dos mesmos. Cada subestação tinha potência total de 6000 kW, produzida através de três sistemas retificadores por arco de mercúrio com potência de 2000 kW. Note-se que esse sistema era mais moderno que o empregado pela Companhia Paulista durante a década de 1920, pois dispensava a complexidade mecânica dos grupos motor-gerador então empregados. Contudo, é possível que toda essa modernidade ter dado origem a alguns sobressaltos: no verão de 1951 todas as válvulas retificadoras originais foram substituídas pela firma fornecedora, por terem apresentado defeitos generalizados que quase paralisaram totalmente o sistema.

Figura 9.1

Instalação da linha *trolley* (catenária) durante as obras da eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí, que ocorreram no final da década de 1940. Esta foto foi originalmente publicada numa edição especial da revista *Observador Econômico e Financeiro*, lançada em abril de 1950, chamada *Trens ao Encontro de Navios*, que narrou a história da São Paulo Railway/E.F. Santos a Jundiaí. Esta cópia é cortesia de Alberto Henrique del Bianco.



O sistema de eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí também possibilitava a frenagem regenerativa das locomotivas elétricas que se encontrassem percorrendo descidas. Esta característica era particularmente interessante, uma vez que a ferrovia teria trens pesados percorrendo descidas com gradientes expressivos (**Figura 9.4**). As subestações foram projetadas de forma a garantir esse tipo de frenagem mesmo nos casos em que a potência gerada dessa forma não pudesse ser aproveitada por outros trens elétricos em outros pontos da linha. A princípio era possível converter esse excesso de energia gerado por locomotivas em descidas em corrente elétrica alternada, que poderia ser devolvida à concessionária pública de eletricidade. Contudo, a English Electric não considerou viável tal alternativa, uma vez que havia objeções econômicas a essa abordagem; além disso, o formato de onda da corrente alternada assim gerada seria complexa e distorcida. Optou-se então pelo acionamento escalonado de bancos de resistores assim que a voltagem da linha *trolley* ultrapassasse o valor nominal sem carga, ou seja, entre 3200 e 3400 volts. Cada banco de resistores tinha condições de dissipar

correntes elétricas de até 86 ampéres; cada conjunto de bancos tinha condições de absorver até 600 ampéres. Dessa forma a frenagem regenerativa dos trens era mantida, mas a energia em excesso era transformada em calor, sem que houvesse um aproveitamento econômico da mesma. Este, aliás, é o mesmo princípio da frenagem dinâmica das locomotivas diesel-elétricas, onde o excesso de energia gerado pelos motores (aqui atuando como geradores) é transformado em calor, que é meramente dissipado ao meio ambiente sem um aproveitamento racional. A English Electric confirmou num dos debates que se seguiram à apresentação do projeto à comunidade técnica da Inglaterra que a frenagem regenerativa era usada na E.F. Santos a Jundiaí mais para poupar as sapatas de freio do trem do que para aproveitar a energia produzida pela locomotiva na descida.

Figura 9.2

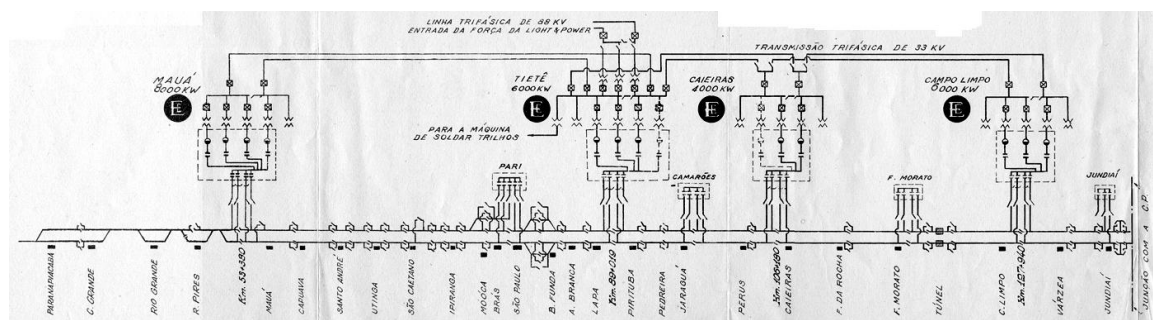


Figura 9.3: Esquema elétrico das linhas de alimentação e catenária usadas na eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí. Desenho publicado no trabalho *Os Dez Anos da Eletrificação na Estrada de Ferro Santos a Jundiaí*, esta cópia é cortesia de Hermes Yoiti Hinuy.

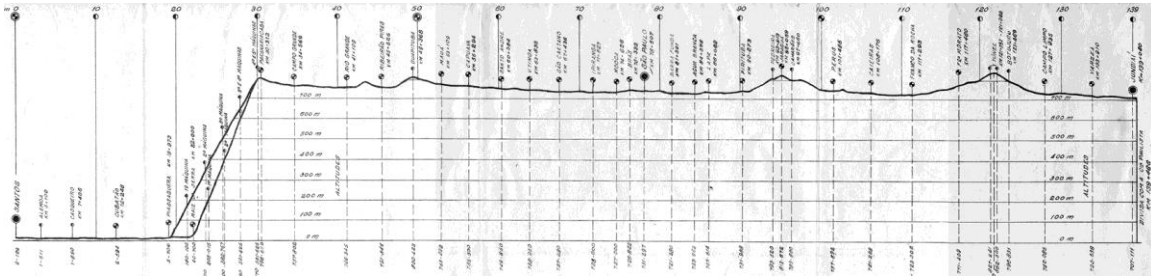


Figura 9.4: Perfil da via permanente da E.F. Santos a Jundiaí. Desenho publicado no trabalho *Os Dez Anos da Eletrificação na Estrada de Ferro Santos a Jundiaí*, esta cópia é cortesia de Hermes Yoiti Hinuy.

As subestações da E.F. Santos a Jundiaí foram construídas em concreto armado. Durante um debate após a apresentação de um trabalho técnico versando sobre aspectos gerais da eletrificação dessa ferrovia, realizado em abril de 1953 no *East Midland Centre*, em Derby (Inglaterra), um dos debatedores alertava sobre os perigos de se construir subestações em prédios de concreto armado em países sujeitos a terremotos como o Brasil (!):

Brazil is in the earthquake area - what has been the reaction of this on the concrete structures in that part of the world?

O Brasil está na área dos terremotos [N.T.: !] - qual teria sido a reação desse fato nas estruturas de concreto construídas nessa parte do mundo?

Os autores responderam que a maioria dos prédios da cidade de São Paulo, incluindo arranha-céus comparáveis aos prédios mais altos das cidades norte-americanas, eram feitos de concreto armado. Tal experiência anterior permitia o uso do concreto armado para os prédios das subestações da E.F. Santos a Jundiaí. Cumpre notar a caridade dos autores, verdadeiros *gentlemen* do Velho Império - eles poderiam ter respondido que felizmente não há terremotos significativos no Brasil há muitos séculos...

O sistema de alimentação dos trens por catenárias ou fio *trolley* foi concebido para proporcionar alimentação sem geração de faíscas para composições movendo-se a uma velocidade máxima de 96 km/h sob temperatura ambiente entre 0 e 50°C. Também na E.F. Santos a Jundiaí ocorreu um problema típico de uma era onde os transportes movidos a eletricidade tinham presença significativa: foi necessário resolver o problema do cruzamento de sua catenária com o sistema de alimentação dos bondes da cidade de São Paulo, mais precisamente na passagem de nível na rua da Moóca, onde os dois sistemas de cruzavam num ângulo de 52°. Afinal, as características dos sistemas elétricos que alimentavam o bonde e a ferrovia eram diferentes: ambas eram baseadas em corrente contínua, mas de 600 Volts no caso do bonde e 3000 Volts no caso da ferrovia. Esse tipo de problema já havia sido observado durante a eletrificação da

Companhia Paulista de Estradas de Ferro: em São Carlos¹³⁸, por exemplo, optou-se por substituir o trecho de catenária que alimentava o bonde sobre a passagem de nível por um cabo que ligava o bonde a uma tomada elétrica própria, que só era usado no momento em que o veículo cruzava a linha férrea. Já no cruzamento das linhas da E.F. Santos a Jundiaí com as do bonde na Moóca a situação era mais complexa, uma vez que o bonde tinha de cruzar três linhas ferroviárias ao invés de uma só, como no caso de São Carlos. No caso da Moóca optou-se por implantar um complexo sistema de chaveamento (**Figura 9.5**), o qual permitia manter os dois sistemas de catenárias na passagem de nível. Obviamente ele foi concebido de forma a manter apenas um sistema energizando esse ponto das catenárias, em 600 ou 3000 Volts, conforme a passagem de um bonde ou de um trem, respectivamente. Foram observados alguns problemas durante o período inicial de uso desse sistema, mas sua solução revelou que o sistema era eficaz para trens correndo sob velocidades de até 40 km/h. Contudo, nada menos do que oito bondes foram avariados até que se pudessem corrigir falhas de segurança que permitiram a ocorrência de erros operacionais!

Figura 9.5

Arranjo do cruzamento entre as linhas aéreas de catenária entre o sistema de bondes elétricos da cidade de São Paulo e da E.F. Santos a Jundiaí numa passagem de nível da Moóca. Era fundamental isolar adequadamente os dois sistemas, já que a voltagem usada pela ferrovia (3000 Volts) era cinco vezes superior à usada pelos bondes! Foto tirada por Cid José Beraldo no início da década de 1960.



A eletrificação da Santos a Jundiaí começou a operar experimentalmente em 5 de junho de 1950, quando entraram em tráfego duas locomotivas elétricas transportando trens de carga e passageiros. A inauguração oficial ocorreu a 20 de julho, na presença do ministro da viação, General João de Amorim Melo. A entrada em operação sistema apresentou alguns percalços interessantes. Apesar do enorme aumento na geração hidrelétrica que havia ocorrido ao longo da década de 1940 no estado de São Paulo, o fato é que durante os primeiros tempos o sistema de eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí teve de acomodar amplas flutuações de voltagem e baixas frequências na corrente de 88 kV fornecida pela *Light*. Esses problemas foram causados por sobrecarga no sistema elétrico da concessionária, causado pela alta demanda industrial, um

¹³⁸ Vide Figura 1.12, no Capítulo 1, página 33.

período de seca que esvaziou os reservatórios das hidrelétricas e paradas não programadas em termelétricas. As pesadas chuvas da região mais a alternância de períodos com alta umidade ambiente e períodos quentes e secos provocaram falhas nos cabos dos circuitos supervisórios do sistema. Também foram observados danos a esses cabos provocados por pedras arremessadas por explosões em pedreiras próximas à ferrovia... Neste caso a solução consistiu em se enterrar os cabos.

Um problema que se tornaria crônico nas linhas eletrificadas brasileiras apareceu relativamente cedo na E.F. Santos a Jundiaí: o alto preço dos *bonds*, ou seja, as conexões de cobre entre um trilho e outro para garantir o contato elétrico, incentivavam o seu roubo. Por exemplo, constatou-se em janeiro de 1960 a falta de 40% dos *bonds* originalmente instalados. A solução proposta foi o uso de *bonds* de ferro, menos eficientes mas bem menos atraentes para os amigos do alheio. Os problemas causados às linhas eletrificadas pelos roubos de componentes de cobre, de alto custo, só se agravaram a medida que a situação social do país se degradava ao longo das últimas décadas. A eletrificação foi posteriormente estendida por mais 13 quilômetros até Santo André, tendo sido inaugurada em 18 de novembro de 1951; a extensão até Mauá, com mais 5 quilômetros; iniciou oficialmente suas operações em 8 de maio de 1952. Esse serviço foi executado pela firma inglesa (of course!...) *British Insulated Callenders Construction Co.* A eletrificação foi posteriormente prolongada em mais 25 quilômetros na linha singela até Paranapiacaba, onde só chegou em outubro de 1959; nestas obras a exclusividade de uso de equipamentos ingleses terminou: em função de dificuldades alfandegárias, parte dos cabos usados foi de fabricação nacional, e as estruturas de aço para sustentação da catenárias foram fornecidas pela empresa alemã *Export Stahlunion GmbH.*, Dessa forma ficou totalmente eletrificado o trecho de planalto da E.F. Santos a Jundiaí. Logo a ferrovia estava dispensando o uso de 111.000 toneladas anuais de carvão.

De acordo com um artigo publicado na revista *Ferrovia*, de julho de 1950, também as máquinas fixas dos planos inclinados da *Serra Nova* seriam eletrificadas. Esses equipamentos, contudo, acabaram sendo modificados para trabalhar com óleo combustível.

A espinha dorsal da eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí foi constituída pelas famosas locomotivas elétricas apelidadas de *Pimentinhas* (**Figura 9.6**), em função de sua cor vermelho-escura. Elas foram projetadas e construídas na Grã-Bretanha pela *English Electric Co. Ltd.*, sendo oficialmente designadas como modelo EE514A. Eram locomotivas que lembravam vagamente o modelo *V8*¹³⁹ da Companhia Paulista por apresentarem formato aerodinâmico e cabine dupla, com rodagem C+C, 3000 HP de potência e 127 toneladas de peso aderente. Foram recebidas 15 unidades, que foram construídas entre 1949 e 1951. Uma máquina extra foi montada nas oficinas da ferrovia em 1955 usando-se peças sobressalentes, tendo sido importada uma carenagem extra. Suas principais características estão expostas abaixo:

¹³⁹ Vide Figura 1.14, Capítulo 1, página 37.

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1949-1955	1000-1015	C+C	2400	English Electric	127	20,701	1219	-	Sim



Figura 9.6: Locomotiva elétrica *Pimentinha*, fabricada pela *English Electric* no final da década de 1940, tracionando um trem de carga na estação de Campo Grande. Foto tirada por Carlos Roberto Brandão no início dos anos noventa.

Esse modelo de locomotiva, especialmente projetado para a E.F. Santos a Jundiaí, fez sucesso em outros países. Modelos similares, com algumas pequenas modificações, prestaram décadas de bons serviços na Espanha (**Figura 9.7**), Austrália e Índia. Na época de sua fabricação estas eram as locomotivas elétricas mais poderosas jamais construídas na Grã-Bretanha.

As *Pimentinhas* tinham capacidade de tracionar trens de 600 toneladas a uma velocidade máxima de 61 km/h, com linhas de rampa máxima de 2,5% e raios mínimos de curva de 328 metros. Naquela época os trens de carga eram limitados a 600 t de carga mais em função do espaço disponível nos pátios de manobra. Já os trens de passageiros chegavam facilmente a atingir 700 t de peso, em função dos carros americanos de passageiros usados pela Companhia Paulista que circulavam entre São Paulo e Jundiaí. Cada carro desses - provavelmente os fornecidos pela *American Car & Foundry* na década de 1920 - pesava 70 toneladas. De fato, os trens de passageiros da velha e boa Companhia Paulista tinham em torno de dez a doze carros.

Um dos principais problemas encontrados pela *English Electric* na fabricação da *Pimentinha* foi acomodar três motores de 500 HP num truque que tinha de apresentar tamanho mínimo, em função dos raios de curva apertados existentes em vários pontos da linha. Um detalhe de segurança era particularmente interessante: a abertura das portas que davam acesso a equipamentos energizados da locomotiva fazia com que os pantógrafos se abaixassem

automaticamente, evitando riscos de eletrocussão. A manutenção leve das *Pimentinhas* era feita na parte externa do depósito de locomotivas anexo à Estação da Luz. As oficinas principais, onde era efetuada sua manutenção pesada, ficavam no bairro da Lapa, em São Paulo. Lá eram feitas as vistorias e manutenção dos motores elétricos. As mesmas instalações dispunham de três linhas-teste para as locomotivas que haviam acabado de serem submetidas à manutenção.

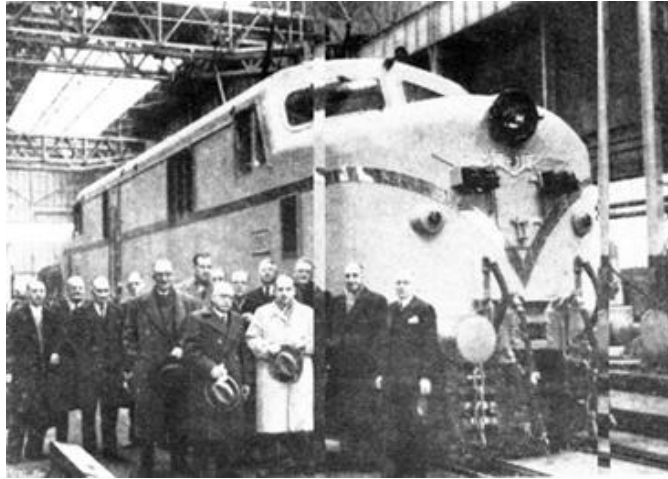


Figura 9.7: Esta foto mostra a visita de uma missão técnica da RENFE, Rede Nacional de Ferrovias da Espanha, às instalações da *English Electric* na Inglaterra. Nessa oportunidade eles tiveram oportunidade de conhecer uma locomotiva elétrica *Pimentinha* da E.F. Santos a Jundiá ainda em construção. Essa visita fez com a a RENFE comprasse 75 unidades dessa mesma locomotiva para operar na linha Léon-Gijón da RENFE, que possui muitas curvas e gradientes pesados, de forma similar à via permanente da Santos a Jundiá. Elas já foram retiradas do serviço ativo na Espanha mas, ao contrário do Brasil, algumas unidades foram preservadas e ainda operam trens turísticos, como o *Tren de la Fresa* ("Trem do Morango"). Esta cópia foi cortesmente cedida por Javier Fraile.

No início de sua operação essas locomotivas percorriam anualmente 160.000 quilômetros. Os principais problemas enfrentados por elas nessa ocasião foram... raios e relâmpagos. A *English Electric* afirma que a região da capital paulista é freqüentemente assolada por tempestades elétricas, algumas de grande intensidade. Entre outubro de 1950 e fevereiro de 1951 diversas *Pimentinhas* tiveram o isolamento da armadura de seus motores perfurado por picos de alta voltagem provavelmente provocados por raios incidindo na rede aérea que alimentava os trens elétricos. Simulações efetuadas em laboratórios ingleses confirmaram essa hipótese. A solução foi o desenvolvimento de uma armadilha para raios (*lightning arrester*) capaz de operar sob baixos impulsos de voltagem, além da instalação de um condensador de 4 micro-farads conectado em paralelo com essa armadilha. A solução foi bastante efetiva, uma vez que nenhuma ocorrência desse tipo foi observada durante o período chuvoso entre 1951 e 1952.

Apesar da total compatibilidade técnica entre os sistemas de eletrificação da Santos e Jundiaí e da Paulista, a troca de locomotivas continuou ocorrendo em Jundiaí, um procedimento um tanto quanto supérfluo. Em 1967 a Companhia Paulista e a Santos a Jundiaí estabeleceram tráfego mútuo entre suas locomotivas elétricas, que passaram a circular mais livremente ao longo de suas linhas. Dessa forma, era possível ver *V8s* da Paulista tracionando trens até Paranapiacaba e Pimentinhas da Santos a Jundiaí em diversos pontos do interior paulista. Isso garantia um melhor aproveitamento do parque de tração, cujas características elétricas eram plenamente compatíveis. Infelizmente, esse acordo se encerrou por volta de 1974, o que aparentemente representou um retrocesso do ponto de vista operacional.

O programa de eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí incluiu o recebimento de três trens unidades elétricos (T.U.E.s) – (**Figura 9.8**), também fabricados pela *English Electric*. Seu principal objetivo era atender à rota São Paulo-Campinas, em tráfego mútuo com a Companhia Paulista, competindo diretamente com os serviços de ônibus recém-surgidos com a Via Anhangüera, que havia sido recentemente inaugurada. Justamente por esse motivo as tarifas vigentes no momento da entrada em serviço desse novo trem de passageiros foram promocionais. O apelido desses velozes T.U.E.s era *Gualixó*, nome de um famoso cavalo de corrida da época. Eles eram compostos de um carro-motor (central) e dois carros-reboque; seu peso vazio era de 111,25 toneladas, possuindo potência de 800 HP e podendo acomodar até 198 passageiros sentados a uma velocidade máxima segura de 110 km/h. Os motores de tração usados eram auto-ventilados, do mesmo tipo usado em locomotivas elétricas, com potência unihorária de 200 HP. Eram usados quatro deles em cada carro-motor. Eles foram entregues à E.F. Santos a Jundiaí entre julho e setembro de 1952.

Por outro lado, o serviço suburbano dentro da Grande São Paulo ainda era feito através de trens de madeira, ainda que tracionados pelas novas locomotivas elétricas (**Figura 9.9**) e diesel-elétricas. Só em 1955 a E.F. Santos a Jundiaí foi autorizada a adquirir trens unidade elétricos (**Figura 9.10**) feitos de aço inoxidável feitos pela *The Budd Company*, dos E.U.A., os quais foram entregues em 1957. Parte desses TUEs foram construídos nas oficinas da Mafersa, em São Paulo, no bairro da Lapa. As condições de importação desse material rodante foram as seguintes:

- TUEs prontos para operação:
 - 18 carros-motor montados;
 - 8 carros-reboque sem cabina;
 - 8 carros-reboque com cabina.
- Materiais para TUEs a serem montados no Brasil:
 - 22 carros-reboque sem cabina;
 - 22 carros-reboque com cabina;
 - 10 carros-motor completos;
 - 2 carros-motor, exceto equipamento elétrico;



Figura 9.8: Trem Unidade Elétrica *Gualixo*, fabricado pela *English Electric* e entregue à E.F. Santos a Jundiaí em 1952, saindo do túnel de Botujurú numa manhã de sol em setembro de 1977. Nesta época o serviço ferroviário metropolitano entre São Paulo e Campinas era feito por essa composição e os Budd-Mafersa Pioneer III já fabricados no Brasil. Foto de autoria de Ivanir Barbosa.



Figura 9.9

Uma locomotiva elétrica *Pimentinha* à frente de um trem expresso de passageiros com carros de madeira. Foto extraída do livro *English Electric - Railway Electrification, Series 65*. A cópia desta foto é cortesia de Cid José Beraldo, de São Paulo SP; as informações foram prestadas por Alberto H. del Bianco.



Figura 9.10: Trem Unidade Elétrico Budd-Mafersa Série 100 fornecido em 1957 para a E.F. Santos a Jundiaí. A entrada em serviço dessas composições eliminou os trens com carros de madeira do serviço suburbano dessa ferrovia na Grande São Paulo. Foto originalmente publicada no livro *Saudades do Trem de Ferro*; esta cópia é cortesia de Paulo Cury.

Ou seja, no total foram adquiridos 30 carros-motores e 60 carros-reboque destas unidades, denominadas de *Série 100*, que tinham por objetivo eliminar completamente as composições de carro de madeira do serviço suburbano da capital paulista, efetuado entre as estações de Franco da Rocha e Mauá. Note-se o papel pioneiro da E.F. Santos a Jundiaí, a primeira no Brasil ao usar de TUEs com caixas feitas em aço inoxidável, uma tendência que se mantém até hoje. Elas foram projetadas pela *Budd* americana, então detentora da patente sobre a soldagem de aço inoxidável; parte dos carros reboque foi fabricada no Brasil pela MAFERSA - Material Ferroviário S.A. A parte elétrica dos TUEs foi feita pela *General Electric*. Cada carro-motor podia transportar 94 pessoas sentadas e 306 em pé; a capacidade dos carros-reboque mudava ligeiramente conforme o tipo específico: 94 ou 96 pessoas sentadas mais 304 ou 306 pessoas em pé. O peso do carro-motor, quando vazio, era de 63,822 t; o do carro-reboque com cabine, 40,892 t e o carro-reboque sem cabine, 41,870 t. Suas principais características estão descritas na tabela abaixo:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1957	1200	Budd/G.E.	M+R+R	25,907	100	0,5	1200 por TUE

Esses trens, contudo, também eram empregados no serviço entre São Paulo-Jundiaí e São Paulo-Santos, sendo equipados com banheiros para atender aos usuários durante esses trajetos relativamente longos. Eles também dispunham de geradores acionados por motores a gás para alimentar seu sistema elétrico de iluminação quando circulavam em linhas não-eletrificadas. Esse era o caso dos trens que operavam entre São Paulo e Santos, pois o trecho entre Paranapiacaba e Santos não era eletrificado. Entre Paranapiacaba e Raiz da Serra os Budd-Mafersa 101 eram tracionados pelo sistema funicular, enquanto que entre Raiz da Serra e Santos atuavam as locomotivas diesel elétricas ALCO RS1.

O recebimento desses T.U.E.s fechou com chave de ouro a eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí, que passou a ter condições de cumprir satisfatoriamente seus objetivos como elo de ligação entre o interior e o porto de Santos e em proporcionar transporte suburbano entre as regiões noroeste e sudeste da cidade de São Paulo. Note-se que o processo de dieselização da ferrovia continuou simultaneamente à sua eletrificação. Entre 1948 e 1956 foram adquiridas mais oito locomotivas RS1 da ALCO; entre 1955 e 1956 mais 45 locomotivas diesel-elétricas manobreadas, fabricadas pela General Electric, foram incorporadas à frota da ferrovia. No início da década de 1960 essa ferrovia receberia cinco máquinas diesel-elétricas G.E. U6B para serviços de manobra.

Uma análise feita em 1952 sobre os custos relativos a cada tipo de tração na Santos a Jundiaí não foi inteiramente favorável para os trens elétricos. De acordo com os dados obtidos, a tração elétrica apresentava custos da ordem de Cr\$ 5,80/1000 ton.km, enquanto que a tração diesel custava R\$ 4,60/1000 ton.km e a vapor, Cr\$ 43,50. Contudo, a ligeira desvantagem para a tração elétrica era explicada pelo fato da tração diesel ser usada principalmente no trecho da Baixada Santista dessa ferrovia, que é muito plano e apresenta menor dificuldade para as locomotivas.

Cumprir notar que em 1957 a E.F. Santos a Jundiaí foi incorporada à Rede Ferroviária Federal S.A. – R.F.F.S.A.¹⁴⁰ – e que a partir de 1960 a crise das ferrovias brasileiras, então esboçada, iniciaria sua escalada de forma cada vez mais intensa.

Os sintomas dessa crise, de fato, intensificam-se a partir dessa data. Somente no início da década de 1970, mais de vinte anos após a chegada das *Pimentinhas*, é que ocorreu um reforço no parque de tração elétrico da E.F. Santos a Jundiaí, com a chegada de duas locomotivas do

¹⁴⁰ Vide página eletrônica: <http://www.rfsa.gov.br>

tipo *Escandalosa* (**Figura 9.11**), que foram transferidas da E.F. Central do Brasil¹⁴¹. Este modelo de locomotiva era virtualmente idêntico às *V8* fornecidas para a Companhia Paulista. Provavelmente um dos motivos de sua realocação tenha sido seu decepcionante desempenho nas linhas da Central - algo a princípio surpreendente, considerando sua lendária folha de bons serviços na Paulista. O fato é que o trecho eletrificado da E.F. Central do Brasil incluía um trecho bastante difícil na Serra do Mar entre Japeri e Barra do Piraí, inadequado para as *Escandalosas*, que haviam sido projetadas para as linhas relativamente planas da Companhia Paulista.

Na mesma época, a Santos a Jundiaí adquiriu novos trens unidade elétricos (**Figura 9.12**), construídos no Brasil pela Mafersa sob licença da *The Budd Company*, segundo seu modelo *Pioneer III*. Essas unidades possuíam configuração mais adequada para percursos mais longos, contando com banheiro e assentos estofados. De fato, sua missão era reforçar a envelhecida frota de trens unidade de médio percurso da Santos a Jundiaí, como os trens diesel *Cometa*, *Estrella* e *Planeta* que operavam entre São Paulo e Santos havia 35 anos, e os trens elétricos *Gualixo*, que operavam entre São Paulo e Campinas havia vinte anos. Na época os anúncios da E.F. Santos a Jundiaí publicados na imprensa especializada gabavam o fato desta ferrovia ser a única do mundo a dispor de uma frota para transporte comercial de passageiros totalmente de aço inoxidável.

No final da década de 1960 a E.F. Santos a Jundiaí desenvolveu estudos mais detalhados sobre a implantação do sistema de tração por cremalheira-aderência em seu trecho de transposição da Serra do Mar. O projeto inicial foi desenvolvido em colaboração com as empresas English Electric e SLM - Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur, esta última fabricante suíço de locomotivas de cremalheira. O projeto previa o uso de uma dupla de locomotivas elétricas B-B de 86 toneladas para tracionarem trens de 500 toneladas brutas ao longo do trecho de serra com o auxílio de cremalheira Riggenbach. Neste caso, 2/3 do esforço de tração seriam aplicados sobre a cremalheira, ficando 1/3 para a simples aderência. O projeto final contou também com a colaboração da Brown-Boveri. A viabilidade econômica do projeto foi demonstrada em estudos executados em 1969 pela R.F.F.S.A., fazendo com que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - B.N.D.E. - concedesse financiamento para as obras, que se iniciaram em 1970.

A implantação desse novo sistema de tração, efetuada ao longo da chamada linha da *Serra Velha*, requereu uma grande intervenção no local, incluindo a substituição de trilhos, instalação de cremalheira e a execução de obras de arte, via permanente e sinalização. Obviamente, o novo trecho também teve de ser eletrificado, adotando-se o mesmo sistema já existente na E.F. Santos a Jundiaí. A eletrificação foi feita ao longo dos doze quilômetros de extensão da *Serra Velha* e incluiu os novos pátios implementados com o sistema de cremalheira, tendo sido usados pórticos de aço galvanizado e catenária de cobre eletrolítico e cobre-cádmio. Um detalhe interessante está no fato de que as linhas de contato são duplas, de forma a se evitar qualquer possibilidade de falha de contato, que poderia ser desastrosa com a locomotiva tracionando composições sob os fortes gradientes que a linha tem na região da Serra do Mar. A alimentação do sistema é feita por duas subestações, uma de 9.000 kW em Raiz da Serra e outra de 12.000

¹⁴¹ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, e também Figura 1.23, página 53.

kW em Paranapiacaba, ambas alimentadas pela concessionária pública de eletricidade - na época, a Light Serviços de Eletricidade S.A.



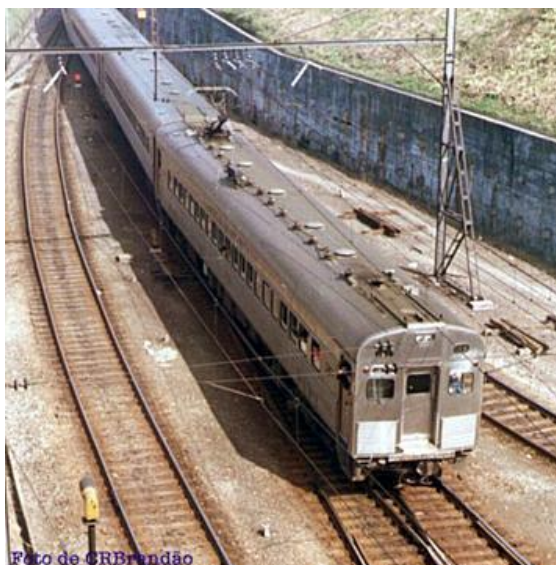
Figura 9.11: O fim da tração elétrica na E.F. Central do Brasil¹⁴² e a conseqüente transferência de seu parque de locomotivas dotou a E.F. Santos a Jundiaí de uma inédita variedade em termos de tração elétrica ferroviária. Esta foto, tirada em abril de 1981, mostra uma locomotiva Henschel, apelidada de *Pão de Forma*, uma G.E. *Escandalosa* e um trem unidade elétrico Budd americano. As locomotivas *Pão de Forma* e *Escandalosa* foram herdadas da E.F. Central do Brasil. Note-se que a *Escandalosa* é um modelo virtualmente idêntico às *V8*¹⁴³ da Companhia Paulista. A unidade aqui fotografada apresenta duas cavidades retangulares paralelas à porta de entrada, na frente da locomotiva. Elas alojam os conectores para os cabos que eram usados quando da tração de trens de subúrbio. Esta foi uma das funções desta locomotiva em 1979, quando foram recebidos trens unidade incompletos em caráter de urgência, sem o carro motor. Foto tirada por Alberto H. del Bianco no Portão 7 da Estação da Luz, em São Paulo SP.

¹⁴² Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente Figura 3.23, página 125.

¹⁴³ Vide Capítulo 3 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente Figura 1.14, página 37.

Figura 9.12

Trem Unidade Elétrica Budd-Mafersa Pioneer III da E.F. Santos a Jundiaí. Estas composições, totalmente feitas em aço inoxidável, foram entregues à E.F. Santos a Jundiaí no início da década de 1970 para reforçar suas rotas de média distância entre São Paulo-Santos e São Paulo-Campinas. A foto mostra um desses trens iniciando a descida da Serra do Mar em Paranapiacaba. Foto tirada por Carlos Roberto Brandão no início da década de 1980.



O projeto previa a aquisição de oito locomotivas elétricas de cremalheira (**Figura 9.13**) com potência de 3780 HP para utilização exclusiva nesse novo trecho. Apesar de terem sido projetadas pela English Electric, SLM e Brown Boveri, essas máquinas foram produzidas pela empresa japonesa Hitachi. As características dessas locomotivas estão descritas abaixo:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1972	2001-2008	B-B	3780	Hitachi	86,5	15,800	1120	-	Sim
1979	2009-2012								
1990	9042-9043								

As engrenagens de cremalheira dessas locomotivas são retráteis, permitindo seu uso tanto na seção de serra quanto em trechos planos. Na posição recolhida, essas engrenagens ficam a pelo menos 52 milímetros acima da altura dos trilhos. Esse recurso foi desenvolvido pela SLM a pedido da E.F. Santos a Jundiaí e patentado pela empresa suíça. A entrada da locomotiva na seção de cremalheira é feita automaticamente, com o auxílio de seção especial que permite o ajustamento dos dentes da engrenagem aos encaixes da cremalheira. Elas possuem seis motores de tração, sendo que dois acionam as rodas através de braçagens nos trechos planos e inclinados, e quatro movimentam coroas dentadas, sendo usados somente nos trechos inclinados, onde a coroa é acoplada à cremalheira entre os trilhos. Elas também dispõem de três sistemas de freios: pneumático, dinâmico (reostático) e de emergência (com mola); eles são

aplicados em discos convenientemente projetados para uma adequada dissipação de calor. Sua capacidade máxima de tração é de 250 toneladas em rampa com 8 quilômetros de extensão e 10% de inclinação máxima, sob velocidades médias de 28 km/h (subindo) ou 22 km/h (descendo); em trechos planos elas podem atingir até 40 km/h. Elas sempre operam abaixo da composição, empurrando-as na subida ou suportando seu peso na descida.



Figura 9.13: Locomotiva elétrica Hitachi com 3.780 HP usada na antiga linha da *Serra Velha* da E.F. Santos a Jundiaí, transformada em sistema de cremalheira em 1974. Foto originalmente publicada no *site* da Revista Ferroviária¹⁴⁴.

As obras desse novo sistema foram grandemente prejudicadas por um forte temporal que se abateu sobre a região em fevereiro de 1971, o qual provocou gigantescos deslizamentos ao longo das encostas da Serra do Mar que, entre outros danos, provocaram a destruição do viaduto da Grotta Funda. A primeira viagem de uma locomotiva elétrica de cremalheira ocorreu somente a 8 de janeiro de 1974, quando a máquina #2001 percorreu o trecho entre Raiz da Serra e Paranapiacaba.

De acordo com Allen Morrison, este trecho da E.F. Santos a Jundiaí é uma das únicas quatro ferrovias de cremalheira ainda existentes no Hemisfério Ocidental. Dessas quatro, apenas duas possuem tração elétrica: a seção da Serra do Mar da E.F. Santos a Jundiaí e a E.F. Corcovado¹⁴⁵. As outras duas estão localizadas nos Estados Unidos: Mike's Peak, no Colorado,

¹⁴⁴ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

¹⁴⁵ Vide Capítulo 4 – Estrada de Ferro Corcovado, especialmente página 145 e 146.

usando tração diesel, e Mt. Washington, em New Hampshire, que usa tração a vapor e é a mais antiga em funcionamento no mundo, tendo sido aberta em 1869.

A inauguração oficial do sistema ocorreu a 17 de Janeiro de 1974, mas tratou-se mais de um evento político, uma vez o governo do general Médici estava terminando e sua equipe decidiu capitalizar o prestígio decorrente das obras que estavam sendo executadas durante a sua administração, ainda que não estivessem completas. O sistema continuou em testes após esse evento mas logo depois, em março, ocorreu um grave acidente durante uma viagem de teste, quando a locomotiva #2007 desengatou-se do sistema de cremalheira e fez a composição descer a serra em grande velocidade, causando a morte dos dois maquinistas. Outro incidente ocorreu em novembro do mesmo ano, desta vez sem vítimas, provocando a baixa da locomotiva #2005. Após a ocorrência do primeiro acidente a SLM foi convocada para fazer uma perícia, cujo resultado resultou numa série de modificações no projeto da locomotiva, incluindo seu sistema de freios. Sua capacidade de carga original, de 800 t, foi reduzida para 500 t por razões de segurança.

Muito provavelmente esses acidentes prolongaram a fase de testes do novo sistema de cremalheira na Serra do Mar, a qual se estendeu até 15 de Dezembro de 1976, quando ele foi declarado completamente operacional. Infelizmente esse grande avanço foi praticamente anulado com a inauguração, nesse mesmo ano, da Rodovia dos Imigrantes, uma moderna autopista entre São Paulo e Santos ainda mais moderna que a Via Anchieta, estimulando ainda mais a concorrência dos caminhões ao mercado de cargas que demandava o porto de Santos.

Durante a década de 1970 as subestações do sistema eletrificado da Santos a Jundiaí foram modernizadas, sendo então suprimido o sistema que permitia o uso de regeneração elétrica para frenagem das locomotivas.

A E.F. Santos a Jundiaí recebeu um inesperado reforço em seu parque de tração elétrica em 1977, quando a E.F. Central do Brasil iniciou o sucateamento de sua eletrificação. Inicialmente vieram as locomotivas *Pão de Forma*¹⁴⁶, fabricadas pela Henschel-Siemens. Em 1984, com a supressão da eletrificação na linha da Serra do Mar, o último trecho de longo percurso onde ela ainda estava operando, foram transferidas as locomotivas *Charutão* (**Figura 9.14**), fabricadas pela General Electric. Estas últimas locomotivas logo receberiam outro apelido dos ferroviários da Santos a Jundiaí: *Carioquinhas*. Infelizmente as locomotivas *Pão de Forma* foram retiradas do serviço ativo relativamente pouco tempo depois de sua transferência para a E.F. Santos a Jundiaí, em 1987. Um exemplar se encontra enferrujando (**Figura 9.15**) desde então na estação de Paranapiacaba, sem que qualquer providência ativa tenha sido tomada para sua preservação, ainda que estática.

Em 1979 chegou uma segunda série de quatro locomotivas Hitachi para a linha de cremalheira na Serra do Mar, com as mesmas características técnicas da primeira leva. Somente suas caixas eram ligeiramente diferentes, sendo mais altas e com maior visibilidade para o maquinista na cabine de comando. Essa segunda série foi numerada de 2009 a 2012. Em 1981 chegaram mais três locomotivas, diesel-elétricas, para manutenção aérea no trecho da cremalheira, com 1000

¹⁴⁶ Vide Figura 9.11, na página 197.

HP de potência. E em 1982 o parque de locomotivas diesel-elétricas da E.F. Santos a Jundiaí foi renovado e expandido: as antigas locomotivas ALCO RS-1 foram substituídas pelas G.E. U20C, com 2000 HP de potência.



Figura 9.14: Trem Panorama-São Paulo (PP 6) da FEPASA parado na estação da Jundiaí em 1985. Nesta estação, ponto de intersecção entre as linhas das Ferrovia Paulista - FEPASA e E.F. Santos a Jundiaí, havia troca de locomotivas elétricas. A composição acabou de ser acoplada à uma locomotiva G.E. de 4.400 HP da E.F. Santos a Jundiaí/R.F.F.S.A. Esta locomotiva, originalmente fornecida para a E.F. Central do Brasil, era conhecida no Rio de Janeiro como *Charutão*, em São Paulo ela recebeu o apelido de *Carioquinha*. Foto tirada e cortesmente enviada por Paulo Cury.

Em 1984 o Governo Federal decidiu constituir uma empresa autônoma para administrar as linhas de transporte suburbano de massa até então pertencentes à Rede Ferroviária Federal – R.F.F.S.A.. O objetivo dessa mudança era atender, de maneira mais eficaz, às necessidades específicas desse sistema de transporte e desonerar a R.F.F.S.A. dos pesados prejuízos que ele acarretava. Essa empresa recebeu o nome de *Companhia Brasileira de Trens Urbanos - C.B.T.U.* Dessa forma a E.F. Santos a Jundiaí passou a não mais operar diretamente seus trens suburbanos, que passaram a ser responsabilidade da nova empresa, muito embora compartilhassem a mesma linha. A partir de então passou a haver maior integração entre os serviços suburbanos prestados pela E.F. Santos a Jundiaí e E.F. Central do Brasil na capital paulista, incluindo a incorporação de novos trens de aço inoxidável produzidos no Brasil.



Figura 9.15: Esta locomotiva elétrica *Pão de Forma*, fornecida pela Henschel para a E.F. Central do Brasil durante a década de 1950, transferida para a E.F. Santos a Jundiaí no início da década de 1980 e retirada do serviço ativo em 1987, estava completamente destruída pela ferrugem no pátio de Paranapiacaba em 25 de janeiro de 2000, quando esta foto foi tirada. A filial brasileira da Siemens cogitou de reformar esta locomotiva, ainda que só cosmeticamente, mas a iniciativa malogrou. Foto tirada por Paulo César Bonaldo.

O processo de dieselização continuava: entre 1986 e 1987 também foram transferidas para a Santos a Jundiaí diversas locomotivas ALCO RSD-12 reformadas, provenientes da antiga E.F. Central do Brasil¹⁴⁷.

A idade avançada das locomotivas elétricas da E.F. Santos a Jundiaí já começava a preocupar seus técnicos a partir de meados da década de 1980. Um esforço no sentido de se renovar esse equipamento foi revelado na edição de junho de 1989 da Revista Ferroviária, quando se anunciou a celebração de um acordo entre a firma espanhola *C.A.F. - Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles* e a R.F.F.S.A. sobre o fornecimento de doze locomotivas elétricas (**Figura 9.16**) para a E.F. Santos a Jundiaí. Estas máquinas, com projeto japonês, mas a serem construídas na Espanha, deveriam substituir as velhas *Pimentinhas*, que já tinham quarenta anos de idade. Elas seriam as locomotivas mais poderosas jamais fornecidas ao Brasil, uma vez que teriam potência de 6000 HP, aceleração pelo sistema *chopper* e freio dinâmico com resistências, no estilo das locomotivas diesel-elétricas, uma vez que nessa época o sistema de frenagem por regeneração já tinha sido suprimido nas linhas eletrificadas da Santos a Jundiaí. Sua escolha tinha sido fruto de um trabalho que levava cinco anos para ser desenvolvido. A escolha pelo equipamento espanhol se deveu a uma generosa oferta financeira daquele país. O valor total do contrato era de sessenta milhões de dólares e a entrega da primeira locomotiva ocorreria 21 meses após a

¹⁴⁷ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente página 129.

assinatura do contrato. Como se sabe hoje, nada disso acabou ocorrendo. Provavelmente a operação não foi aprovada pelo Governo Brasileiro e pelo Senado, que deveriam aprovar a transação. O fato é que a época não era propícia para grandes investimentos em estatais, como a R.F.F.S.A.: o país vinha sofrendo uma prolongada crise financeira, com enorme inflação, fazendo com que o governo não tivesse capital para investir em suas empresas. Além disso, estava-se no fim do governo Sarney, quando decisões desse porte ficam ainda mais difíceis. E a privatização das estatais já aparecia no horizonte, fruto da era da globalização que nascia a partir dos escombros do mundo socialista, então em fase de decomposição. Perdeu-se dessa forma uma situação interessante: as *Pimentinhas* acabaram servindo de modelo para uma locomotiva inglesa que rodou na Espanha; quarenta anos depois, seria uma locomotiva japonesa, fabricada na Espanha, que rodaria nas linhas da E.F. Santos a Jundiaí... Como será visto a seguir, essa modernização no parque rodante da E.F. Santos a Jundiaí de fato teria sido crucial para manter viável a tração elétrica a partir dos anos noventa.



Figura 9.16: Esta locomotiva elétrica de 6000 HP, de projeto japonês mas fabricada pela firma espanhola *C.A.F. - Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles*, foi escolhida para substituir as velhas *Pimentinhas* no início de 1989. Nesta foto ela mostra as cores da RENFE, a rede ferroviária estatal da Espanha. O contrato esteve prestes a ser assinado, mas acabou não dando certo, em função da incerteza do destino da R.F.F.S.A. após o fim do governo Sarney e da falta crônica de recursos para investimentos em estatais típica da era de hiperinflação que caracterizou o final dos anos 80 e início dos 90. Esta foto foi tirada no pátio do fabricante da locomotiva, na Espanha. Esta cópia é cortesia de Sérgio Romano.

Mas a situação da E.F. Santos a Jundiaí também piorava por outros motivos. Em 1990 a FEPASA inaugurou a remodelação do trecho Boa Vista-Perequê do chamado Corredor de

Exportação Santos-Uberaba. Ele contava com bitola mista de 1,60/1,00 em toda sua extensão, além de eletrificação entre Boa Vista e Mayrink e linha dupla entre Mayrink e Paraitinga. Surgiu dessa forma uma nova opção de transporte ferroviário em bitola larga entre o interior paulista e o porto de Santos, tornando a FEPASA quase que totalmente independente da E.F. Santos a Jundiaí. De fato, agora os trens vindos das linhas da antiga Companhia Paulista podiam trafegar na lendária Mayrink-Santos, juntamente com as composições das linhas de bitola métrica das antigas E.F. Sorocabana e Companhia Mogiana. Na estação de Paraitinga, já na Baixada Santista, eles eram desviados para uma linha relativamente recente, também em bitola mista, rumo à estação de Perequê, perto do Pólo Petroquímico de Cubatão, onde um pequeno ramal faz a interligação com a estação de Cubatão da E.F. Santos a Jundiaí e, de lá, para o Porto de Santos. Como se vê, esse foi um rude golpe para a Santos a Jundiaí, que perdeu praticamente todo o tráfego proveniente do interior paulista para uma linha nova e de alta capacidade, sem as pesadas limitações impostas pelo tráfego suburbano entre Francisco Morato-Mauá e pelo sistema de cremalheira na Serra do Mar. O único inconveniente da nova linha é um significativo aumento de percurso em função da volta dada pela Grande São Paulo via Mayrink, para a transposição da Serra do Mar por simples aderência.

Ainda assim a E.F. Santos a Jundiaí continuou investindo no seu trecho da Serra do Mar: em 1990 chegaram mais duas locomotivas elétricas Hitachi para o sistema de cremalheira, numeradas agora conforme a nomenclatura do projeto SIGO da R.F.F.S.A.: 9042 e 9043, com as mesmas características técnicas das anteriores. Elas entraram em tráfego em 1992 e, provavelmente, devem ter sido as últimas locomotivas adquiridas pela então moribunda R.F.F.S.A.

A partir da década de 1990 as ferrovias com tração elétrica tentaram conseguir o máximo desse sistema para que ele pudesse competir com as locomotivas diesel-elétricas. Uma das abordagens nesse sentido foi a intensificação do uso de tração dupla (**Figura 9.17**), ainda que sua aplicação fosse restrita pelas limitações de potência das subestações. A mesma prática também foi adotada nas antigas linhas da Companhia Paulista e E.F. Sorocabana.



Figura 9.17

Uma rara foto de um trem de cargas sendo tracionado por um duplex de *Pimentinhas* na E.F. Santos a Jundiaí. Os últimos anos da eletrificação ferroviária no Brasil foram marcados por tentativas no sentido de se aumentar a eficiência do sistema; a tração dupla, apesar das restrições impostas pelas limitações de potência das subestações, foi bastante aplicada. Esta foto é cortesia de Nilson Rodrigues.

Os efeitos da obsolescência das locomotivas elétricas da E.F. Santos a Jundiaí começaram a aparecer com maior frequência a partir de 1993, ocasião em que leitores do periódico Centro Oeste¹⁴⁸, famosa publicação que congregava grande número de fãs ferroviários, repetidas vezes comunicaram a falta de locomotivas elétricas para tracionar os trens que circulavam nessa ferrovia, principalmente as composições de passageiros, que dependiam da potência e velocidade dessas máquinas. Era um claro sintoma de que a disponibilidade da frota já era precária, o que certamente era devido à sua idade avançada (entre 30 e 40 anos) e ao comprometimento da manutenção em função das restrições econômicas típicas da apatia que assolou as empresas estatais ao longo da primeira metade da década de 1990, quando estavam à espera da privatização.

Finalmente a E.F. Santos a Jundiaí foi privatizada em 1996, tendo sido incorporada, junto com a Ferrovia do Aço¹⁴⁹ e as linhas de bitola larga da E.F. Central do Brasil a uma nova empresa, denominada M.R.S. Logística¹⁵⁰. Uma das primeiras providências que foram tomadas pelos novos controladores foi abandonar completamente as locomotivas elétricas ainda em funcionamento nas antigas linhas da Santos a Jundiaí, com exceção do trecho de cremalheira entre Raiz da Serra e Paranapiacaba, que usam locomotivas elétricas especiais. Felizmente as instalações físicas da eletrificação foram mantidas, uma vez que elas são necessárias para se manter rodando os trens unidades elétricos que fazem o tráfego suburbano, que desde 1994 se encontram sob administração da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – C.P.T.M.¹⁵¹. Esta empresa, constituída pelo Estado de São Paulo, assumiu os serviços de trens suburbanos da C.B.T.U. e das Ferrovia Paulista - FEPASA na Grande São Paulo. As composições de passageiros da FEPASA que ainda circulavam entre Jundiaí e São Paulo também continuaram sendo tracionadas por suas próprias locomotivas elétricas graças à manutenção dessas catenárias, até a extinção desses trens no fim de 1998. O *site Railways in the São Paulo Área of Brazil*¹⁵² relata que locomotivas elétricas da FEPASA - na verdade, antigas V8 da Companhia Paulista - ainda tracionavam alguns trens de carga em 1997.

As locomotivas elétricas da antiga E.F. Santos a Jundiaí estão abandonadas nos pátios da Água Branca e Lapa (**Figura 9.18**) há vários anos. Os T.U.E.s Maferisa para médio percurso, construídos no início da década de 1970, foram encostados no pátio do Pari após o inexplicável término do serviço de passageiros entre São Paulo-Santos e São Paulo-Campinas, rotas que teriam um enorme movimento caso o serviço fosse pontual e confiável. Lamentavelmente essas composições foram gravemente danificadas por vândalos (**Figura 9.19**), dado o total abandono que se encontram. Em meados de 2000 várias delas foram leiloadas como sucata; em maio de 2001 conseguiu-se documentar o desmonte de uma *Pimentinha* no pátio da Estação Água

¹⁴⁸ Vide página eletrônica: <http://vfco.brazilia.jor.br>

¹⁴⁹ Vide Capítulo 11 – Ferrovia do Aço.

¹⁵⁰ Vide página eletrônica: <http://www.mrs.com.br>

¹⁵¹ Vide página eletrônica: <http://www.cptm.sp.gov.br> ou <http://www.cptm.com.br>

¹⁵² Vide página eletrônica: http://www.rinbad.demon.co.uk/br_paulo.htm

Branca (**Figura 9.20**). Há rumores sobre a preservação estática de três unidades dessa locomotiva, mas nada foi confirmado até o momento.



Figura 9.18: Locomotiva elétrica *Pimentinha*, fabricada pela *English Electric*, abandonada no pátio da Água Branca em agosto de 1999, após décadas de bons serviços. Foto tirada por Alex Elias Ibrahim.



Figura 9.19: Trem Unidade Elétrico Budd-Mafersa Pioneer III, construído no Brasil no início da década de 1970, queimado e bastante destruído por vândalos no pátio do Pari da antiga E.F. Santos a Jundiaí em São Paulo SP. Foto tirada por Charles de Freitas em 28 de fevereiro de 2001.



Figura 9.20

*Há muito tempo, numa terra distante, numa era diferente
Quando eu era um jovem tolo
Fotos fossilizadas de minha vida de então
Mostram que fácil presa eu devia ter sido
Tomando sol, "idiot savant"
Algo parecido com um monumento...
Eu sou um dinossauro, alguém está cavando meus ossos!*
King Crimson: **Dinosaur** (1994)

Já não há mais esperança para esta locomotiva elétrica *Pimentinha*, fabricada pela *English Electric* no final da década de 1940: os trabalhos de corte estão em pleno andamento num pátio de sucata perto da estação Água Rasa, em São Paulo SP. Foto tirada por Kenzo Sasaoka ao circular por um trem de subúrbio no local em maio de 2001.

Enfim, pode-se observar que o destino do sistema de eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí não foi tão amargo quanto o verificado para outras ferrovias. A necessidade da operação de trens suburbanos e as características peculiares do trecho de cremalheira na Serra do Mar foram os fatores que evitaram sua extinção total. Aliás, esse trecho de cremalheira é um dos poucos onde ainda há transporte ferroviário de cargas usando locomotivas elétricas no Brasil, tendo sido registrado em janeiro de 2002 que ainda estão funcionando nove locomotivas elétricas e duas diesel-elétricas na Serra do Mar. Ainda assim, é uma pena que ele não possa ser melhor

aproveitado, tanto para o transporte de cargas como também de passageiros em rotas metropolitanas entre Santos e Campinas.

Referências Consultadas

- ANON. [*Railways in the São Paulo Area of Brazil*](#). A Supplement to Branch Line News and The Railway Observer, 1997.
- ANON. *Locomotivas Japonesas no Brasil*. Revista Ferrovia, Dezembro 1972.
- BRAVO, E. & ANDERS, C. *Os Dez Anos da Eletrificação na Estrada de Ferro Santos a Jundiaí*. X Congresso Panamericano de Estradas de Ferro, São Paulo, 1960.
- BRAGA, A.F.R.. [*As Locomotivas English Electric da E.F. Santos a Jundiaí*](#), Trem Brasil, 2000-2002.
- CHATTERTON, R.J.B. & ROONEY, D.H. *The First Stage of the Electrification of the Estrada de Ferro Santos a Jundiaí (Late São Paulo Railway)*. Proceedings of the Institution of the Electric Engineers, vol. 100 A, January 1953, 319-338.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil - E.F.S.J.: Modernização nos Anos 50*. Revista Ferroviária, Setembro de 1992, 36-37.
- FERREIRA, J.A.S. *As English Electric e a Eletrificação da E.F. Santos a Jundiaí*. Trens & Modelismo, n. 34, 2001.
- GORNI, A.A. (webmaster). [*E.F. Santos a Jundiaí*](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- GRIECO, R.M. *Trens de Subúrbio e Metrô*. In: Tratado de Estradas de Ferro - Material Rodante, AENFER-Associação dos Engenheiros Ferroviários, Rio de Janeiro, 2000, p. 135-141.
- OLIVEIRA, O.V. *As Hitachi na Serra*. Trens & Modelismo, n. 39, Março 2002.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- VIANNA, E.M. *Eletrificação da Serra do Mar na 9ª Divisão - Santos a Jundiaí*. Revista Ferrovia, Dezembro 1972, p. 6-18.
- TÁLAMO, M. [*A Eletrificação da SPRy*](#), 1999.

Capítulo 10: Estrada de Ferro Sorocabana¹⁵³

Introdução

Fundada em 1871 com o objetivo de ligar por via férrea as cidades de São Paulo e Sorocaba, a E.F. Sorocabana extrapolou em muito seus objetivos iniciais: integrou a região sul do estado de São Paulo, através de sua linha tronco até Presidente Epitácio, porto fluvial no rio Paraná; integrou o estado à região sul do Brasil, através de seu ramal entre Iperó e Itararé; promoveu a colonização do norte do Paraná, conectando-se com a E.F. São Paulo-Paraná em Ourinhos; viabilizou uma alternativa de ligação em bitola métrica com Bauru, importante entroncamento ferroviário, possibilitando conexão direta com a E.F. Noroeste do Brasil, que liga o estado de São Paulo à região sul do então estado de Mato Grosso e Bolívia; a absorção da Companhia Ytuana incluiu linhas entre Mayrink-Campinas e Jundiaí-Piracicaba... Contudo, sua maior façanha talvez tenha sido desafiar o monopólio do acesso ao porto de Santos, dominado pela inglesa *São Paulo Railway*, através da construção da linha entre Mayrink-Santos, em 1937.

De fato, o papel da E.F. Sorocabana no panorama ferroviário paulista sempre foi muito importante, particularmente durante a primeira metade do século XX, quando as ferrovias tinham um papel fundamental na vida do estado. Sua encampação pelo governo do Estado em 1919, após várias experiências desastrosas com administrações privadas, fez com que ela fosse usada como instrumento de intervenção estatal em várias ocasiões. Dessa forma ela assumiu o controle de ferrovias deficitárias, que não mais interessavam aos capitais privados, mas cuja operação era vital para as regiões por elas servidas. Podemos citar como exemplo a E.F. Funilense, entre Campinas e Pádua Salles; a *Southern São Paulo Railway*, entre Santos e Juquiá; o Ramal Férreo Campineiro, linha de bondes entre Campinas e Cabras; a E.F. Cantareira, na cidade de São Paulo, entre outras.

A eletrificação da E.F. Sorocabana teve um início muito hesitante, devido às graves dificuldades financeiras que a ferrovia atravessou no início da década de 1920, às grandes obras executadas entre 1920 e 1930 e ao caráter estatal de sua administração. Entre 1924 e 1939 foram feitos inúmeros estudos e projetos, sem qualquer consequência prática. Contudo, uma vez decidida a implantação da eletrificação em 1940, o primeiro trecho, entre São Paulo e Sorocaba, foi implantado mesmo sob as grandes restrições impostas pela II Guerra Mundial. Entre 1945 e 1957 a eletrificação se expandiu até Bernardino de Campos, na linha tronco; até Itapetininga, no ramal de Itararé e até Evangelista de Souza, na linha que ligava a capital do estado até a lendária Mayrink-Santos. A crise ferroviária brasileira, que se aguçou ao longo da década de 1960, e a dieselização, reduziram o ímpeto desse avanço, mas ainda foram registrados avanços na eletrificação, que no final de 1967 atingiu Samaritá, na Baixada Santista, e Assis, na linha tronco, em 1969. Note-se que a E.F. Sorocabana foi a última grande ferrovia brasileira que investiu pesadamente em eletrificação nesse período.

¹⁵³ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/efs.html>

Depois de 1970, já sob administração da FEPASA¹⁵⁴, não só o progresso da eletrificação se interrompeu, como também ela foi prematuramente suprimida no trecho da Serra do Mar, da Mayrink-Santos, em 1974, onde as locomotivas elétricas só trabalharam durante sete anos. A implantação do *Corredor de Exportação* entre Uberaba e Santos¹⁵⁵, que teria re-eletrificado esse trecho e mais o antigo ramal de Mayrink a Campinas, foi muito conturbada e acabou gorando. Finalmente, a privatização da FEPASA, em 1999, significou o fim da tração elétrica da ferrovia, por falta de interesse dos controladores da empresa sucessora, as Ferrovias Bandeirantes - FERROBAN¹⁵⁶, em mantê-la funcionando. Hoje a tração elétrica nas linhas da antiga E.F. Sorocabana sobrevive apenas em trechos onde rodam os trens unidades elétricos da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM¹⁵⁷ que servem à Grande São Paulo, entre Júlio Prestes-Amador Bueno e Domingos de Morais-Jurubatuba. Resta como consolo o fato de que duas ou três locomotivas elétricas *Lobas* da antiga E.F. Sorocabana ainda se encontram em operação, transportando carga entre São Paulo e Amador Bueno.

1924-1940: Projetos, Projetos e Mais Projetos

É óbvio que uma empresa de capital importância para o estado de São Paulo e para o Brasil como a E.F. Sorocabana era nos primórdios do século também estava preocupada com um nível cada vez maior de eficiência em suas operações. Essa preocupação aumentou particularmente na década de 1920, quando a concorrência do transporte rodoviário e aeroviário era desprezível, muito embora sua carranca ameaçadora já se fazia presente. Contudo, a situação econômica da ferrovia na época ainda era delicada: ela ainda estava se recuperando da desastrosa administração feita pelos concessionários privados até 1919 e os objetivos na época eram prioritariamente a recuperação da estrada. Além disso havia também a questão da duplicação do trecho inicial da ferrovia, além de uma pertinaz dúvida sobre o alargamento de sua bitola. E mais o velho sonho da construção do ramal para Santos.

O fato é que a idéia da eletrificação surgiu logo após a ferrovia ter voltado ao controle do governo estadual. No relatório anual de 1920 da ferrovia seu administrador, Calixto de Paula Souza, assim se expressava:

O problema mais sério que tem a Sorocabana a resolver, como todas as estradas de ferro, é o referente à obtenção de elementos para o esforço de tração do seu material rodante. A solução desse problema, principalmente no Estado de São Paulo, é a substituição da tração a

¹⁵⁴ Vide Capítulo 12 – Ferrovia Paulista S.A – FEPASA.

¹⁵⁵ Vide páginas 293 a 312.

¹⁵⁶ Vide página eletrônica: <http://www.ferroban.com.br>

¹⁵⁷ Vide página eletrônica: <http://www.cptm.sp.gov.br> ou <http://www.cptm.com.br>

vapor pela elétrica.

Ainda assim, os primeiros estudos para a eletrificação foram feitos já em 1924, muito provavelmente na esteira do retumbante sucesso que esse novo modo de tração havia provado na Companhia Paulista de Estradas de Ferro¹⁵⁸. Destaca-se aqui o relatório *Aumento de Capacidade do Tráfego e Eletrificação da E.F. Sorocabana*, publicado em setembro de 1924 pelo Chefe de Locomoção da ferrovia, eng. Gaspar Ricardo, que recomendava a eletrificação de linhas melhoradas da Sorocabana em função da economia que o uso de eletricidade proporcionava em relação à eletricidade.

Nessa mesma época iniciou-se compilação de maiores informações sobre o novo sistema, como a disponibilidade de energia elétrica por parte da *Light and Power*, equipamentos e locomotivas disponíveis, etc. No final de 1925 o nível de engajamento aumentou: o então diretor da Sorocabana, eng. Arlindo Luz, contratou os serviços do eng. Antonio Carlos Cardoso para organizar um anteprojeto de eletrificação para a ferrovia. Em dezembro daquele ano o eng. Cardoso seguiu em viagem técnica aos Estados Unidos e Europa para colher os dados e informações necessários. Enquanto isso, o corpo técnico da ferrovia consultava a E.F. Oeste de Minas para colher maiores informações sobre os resultados da eletrificação de seu trecho entre Barra Mansa e Augusto Pestana. O eng. Cardoso retornou de sua viagem em maio de 1926, mas só no final de janeiro do ano seguinte é que foi apresentado oficialmente seu ante-projeto para a eletrificação do trecho São Paulo-Santo Antonio (atual Iperó). Embora o projeto fosse considerado bastante adequado, decidiu-se não executá-lo, conforme informa um relatório do diretor Arlindo Luz à Secretaria da Agricultura:

A Sorocabana possui estudos completos sobre a eletrificação, feitos pelo ilustrado eng. Antonio Carlos Cardoso. Não lhe parece, porém, oportuno o momento para execução do melhoramento, sobretudo porque as linhas a serem inicialmente eletrificadas (São Paulo-Santo Antonio) foram construídas recentemente e não oferecem ainda a indispensável consolidação para a posteação.

Arlindo Luz não teve êxito em sua proposta para a eletrificação da Sorocabana, mas teve a ventura de *desencantar* a eletrificação dos serviços de subúrbio da E.F. Central do Brasil¹⁵⁹.

Em 1929 a Metropolitan-Vickers propôs a execução de um estudo sobre a eletrificação da E.F. Sorocabana, sem que houvesse compromisso de ambas as partes. A proposta foi aceita pela então diretor da Ferrovia, Gaspar Ricardo Jr. Após a execução dos estudos a Metropolitan-Vickers propôs implantar a eletrificação na Sorocabana, bem como fornecer todo o material e instalações necessárias, mediante o pagamento anual da quantia economizada em função da substituição da tração a vapor pela elétrica, ao longo de quinze anos. A proposta foi aceita pela

¹⁵⁸ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente páginas 23 a 30.

¹⁵⁹ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente páginas 90 e seguintes.

administração da ferrovia e encaminhada ao governo do Estado. As análises ainda estavam sendo estudadas quando sobreveio a Revolução de 1930 e o assunto foi abandonado.

A questão da eletrificação da E.F. Sorocabana continuou encruada por anos a fio, enquanto se procurava equacionar os aspectos financeiros do empreendimento. Afinal, além do saneamento financeiro que estava sendo feito, havia também a necessidade de se concretizar um sonho que vinha perseguindo essa ferrovia desde o início do século: o estabelecimento de uma ligação alternativa entre o interior paulista e o porto de Santos. Ele se tornou realidade em 1935, com a implantação da famosa linha Mayrink-Santos, que acabou com setenta anos de monopólio por parte da São Paulo Railway¹⁶⁰. Por sinal, esta foi a última obra ferroviária de monta realizada no estado de São Paulo. Deve ser levada em conta também a construção do suntuoso prédio da estação Júlio Prestes, em São Paulo, que implicou em considerável dispêndio financeiro.

Havia também a questão do suprimento de eletricidade. Cogitou-se, em 1932, de se aproveitar carvão proveniente de Buri e Faxina para se acionar uma termelétrica que alimentaria a eletrificação da ferrovia. Em 1937, durante a administração Mário Souto, foi proposta a construção de uma hidrelétrica no rio Capivari, perto da região servida pela Mayrink-Santos, então recém-inaugurada. É interessante notar que o aproveitamento energético dessa queda d'água para a eletrificação ferroviária também foi considerado pela Companhia Paulista¹⁶¹ já no final da década de 1910. Há até alguma evidência de que E.F. Sorocabana já estava interessada nela nessa época...

Tendo conseguido realizar seu grande sonho, a E.F. Sorocabana voltou a considerar mais seriamente a eletrificação de suas linhas. A segunda metade da década de 1930 era um momento propício para se considerar esse aperfeiçoamento, em função das dificuldades cada vez maiores para se conseguir combustível para as locomotivas a vapor e ao aumento da oferta de energia elétrica na região de Sorocaba, proporcionada pela usina hidrelétrica de Itupararanga. De fato, em 1937 cerca de 28,2% de todo o custeio dessa estrada estavam comprometidos com a compra de combustível.

Dessa forma, em 1939 mais uma vez foi apresentado um ante-projeto para a eletrificação do trecho de 140 quilômetros em linha dupla entre São Paulo e Santo Antonio (atual Iperó), elaborado desta vez pelo eng. Djalma Ferreira Alves Maia, da E.F. Central do Brasil, com base no primeiro projeto do eng. Antonio Carlos Cardoso. Os estudos também contaram com a participação de Luiz de Mendonça Jr., Chefe do Departamento dos Transportes da E.F. Sorocabana, e de Durval Azevedo, Chefe Mecânico da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. A apresentação desse ante-projeto, assinada pelo eng. Acrísio Pais Cruz, o então diretor da E.F. Sorocabana, discutia as motivações para a eletrificação desse trecho, em documento datado de 24 de fevereiro de 1939:

O problema dos combustíveis necessários à Estrada de Ferro Sorocabana para o seu crescente transporte está tomando um aspéto

¹⁶⁰ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente página 181.

¹⁶¹ Vide página 16.

alarmante.

No ano de 1937 gastou a Sorocabana nada menos de 27.400 contos com combustíveis, o que equivale a 28,2% da sua despesa de custeio. No ano passado (1938) essa despesa subiu acima de 33 mil contos, mantendo mais ou menos aquela mesma porcentagem sobre a despesa de custeio.

Mas não é esse, o financeiro, o lado alarmante do problema. Tal despesa, embora tão elevada, é consequência natural da intensidade do tráfego da Estrada (que atua no fator quantidade) e do encarecimento geral da vida no Brasil (que atua no fator preço). O que alarma é a dificuldade, cada vez maior, na obtenção dessa tão grande quantidade do nosso combustível mais econômico que é a lenha.

Em 1937 consumiu a Sorocabana nos seus trens 1.296.000 m³ de lenha, além de 70.200 toneladas de carvão estrangeiro e 4.700 toneladas de carvão nacional.

Em 1938 o consumo de lenha atingiu a 1.580.000 m³, além de quase 60.000 toneladas de carvão estrangeiro e 15.400 toneladas de carvão nacional.

Se nos tivesse sido possível só queimar lenha nos trens, o consumo de lenha nesses dois anos ter-se-ia elevado a 1.880.000 m³ em 1937 e a 2.137.000 m³ em 1938.

A não ser no 5º Distrito (de Bernardino de Campos a Presidente Epitácio) e em poucos trechos, nas margens da linha Sorocabana raras matas ainda existem, e a nossa lenha é obtida de ramais especialmente construídos, com extensões até 23 quilômetros e de elevados custos. Já temos em serviço ou em construção nada menos de oito desses ramais.

E com essa escassez de lenha ao longo da linha muito se alonga, também, a distância média de transporte. Tudo isso vem agravar e onerar o problema do combustível, pois normalmente temos mobilizadas, para esse transporte, cerca de 25 locomotivas e 360 gôndolas, isto é, 8% do nosso material de tração e 20% de nossas gôndolas, que são assim desviadas do transporte remunerado da estrada.

Urge, pois, uma providência para resolver esse problema.

De fato as ferrovias nacionais não mais podiam depender da lenha: não só elas estavam ameaçadas de se tornarem economicamente inviáveis como também a devastação ambiental estava ficando muito grave. Por exemplo, áreas de mata virgem da Serra do Mar, na região de Evangelista de Souza, por onde passava a Mayrink-Santos, foram totalmente devastadas pela E.F. Sorocabana ao longo das décadas de 1930 e 1940.

O eng. Acrísio então lista as diversas soluções para o problema:

A solução de recorrer ao carvão estrangeiro si resolve o problema quanto à facilidade de obtenção, agrava-o enormemente sob o ponto de vista econômico.

O preço médio do carvão estrangeiro, posto no tender, no ano passado (1938) foi de 210\$000 a tonelada, ao passo que o preço médio do metro cubico da lenha, igualmente posto no tender, foi de cerca de 12\$900. (...) Ou, em outras palavras, si a estrada no ano passado só tivesse queimado carvão estrangeiro teria a sua despesa de custeio aumentada em cerca de 12.000 contos.

Recorrer ao carvão nacional também não é solução por três motivos:

- a) Pela dificuldade e pequeno rendimento de seu emprego em nossas locomotivas não aparelhadas para esse combustível;*
- b) Pela dificuldade da obtenção de tão grande quantidade de carvão dada a pequena produção de nossas minas. Si a Sorocabana só empregasse carvão nacional, para uma equivalência de 5 m³ de lenha e 1,600 t de carvão estrangeiro por tonelada de carvão nacional, no ano passado teríamos consumido 427.000 desse combustível, quasi a metade da produção de todas as minas do Brasil;*
- c) Por ser mais caro que a lenha. No ano passado o preço médio do carvão nacional, posto no tender, foi de cerca de 114\$000 a tonelada, ao passo que a quantidade equivalente de lenha (5 m³) sairia por 64\$500, donde uma maior custo do carvão nacional de 76%.*

Para a propria lenha a solução do reflorestamento está sendo abordada pela Sorocabana, mas será uma solução demorada e problematica.

Portanto:

A solução radical se nos afigura a da eletrificação dos trechos de mais intenso tráfego.

É interessante que o relatório não cita uma dificuldade adicional existente no caso da opção pelo uso de carvão mineral: a péssima situação política na Europa, que em 1939 era virtualmente um barril de pólvora prestes a explodir. E, de fato, durante a guerra que se veio a seguir simplesmente não houve carvão importado disponível para o Brasil.

O documento se estende a seguir sobre detalhes acerca da justificativa econômica da eletrificação desse primeiro trecho da estrada. A economia operacional decorrente da

substituição da lenha pela energia elétrica é inquestionável; de acordo com o trabalho, seria de 10.237:500\$000 anuais. O problema é a despesa financeira decorrente do investimento necessário para o empreendimento:

Si o aspéto econômico do problema é tão incisivo, o aspéto financeiro é mais delicado.

Em primeiro logar o capital que realmente terá de ser aplicado é aquele total de 100 mil contos, incluindo o custo das locomotivas elétricas, pois estas terão de ser adquiridas imediatamente para o tráfego do trecho eletrificado e não aos poucos, à medida que as necessidades exigissem, como no caso de novas locomotivas a vapor e embora no momento vá permitir uma sóbra momentanea de locomotivas a vapor, talvez de umas 50.

Por outro lado, não dispondo a Estrada (o Governo do Estado de São Paulo) de tão vultoso capital, uma das soluções será o seu financiamento por parte das proprias firmas fornecedoras, algumas das quais já se mostram a isso dispostas. Mas nesse caso aquele prazo de amortização baseado na duração das instalações será muito longo e possivelmente os prazos exigidos serão menores, no máximo de 15 anos, com a compensação talvez de juros anuais mais módicos (6%).

Para o prazo de 15 anos e os juros de 6% e mais os dois 2% de conservação e renovação, a anuidade do capital total 100.000 contos atingirá a

0,116 x 100.000 contos = 116.000 contos

ultrapassando, portanto, a economia total (que é de 10.237:500\$000) em 1.363:500\$000 anuais.

Foram propostas diversas soluções para esse problema, como a venda das locomotivas a vapor que se tornariam dispensáveis:

A eletrificação tornará disponíveis, como já dissemos, cerca de 50 locomotivas a vapor, na maioria locomotivas tipo Mikado, relativamente novas (adquiridas de 1924 para cá). O valor residual médio dessas locomotivas, segundo a avaliação feita pelo Sub-Departamento do Patrimônio, é de cerca de 400 contos cada uma, onde o valor total de todas elas 20 mil contos.

Se deduzirmos esse capital disponível, do capital da eletrificação, esse ficará reduzido a 80.000 contos e a sua anuidade desceria a

0,116 x 80.000 contos = 9.280 contos

já abaixo, portanto, da economia de custeio da eletrificação

(10:237:500\$000).

Outra possibilidade seria o aluguel das mesmas locomotivas a outras ferrovias nacionais:

Uma parte desse material rodante disponível terá aplicação dentro da própria Estrada, em outros trechos, para atender o crescimento constante de seu tráfego. Nos primeiros anos, si houver ainda sobra de locomotivas a vapor é fácil à Estrada alugar-las a suas tributárias (São Paulo-Rio Grande, Noroeste, Mogyana, Viação Ferra do Rio Grande, etc.) conforme solicitações constantes e reiteradas que temos tido. Só a São Paulo-Rio Grande no passado nos solicitou o aluguel de pelo menos 10 locomotivas. O preço do aluguel, conforme base já estabelecida e aceita, póde ser de 30 contos anuais. Portanto as 50 locomotivas disponíveis alugadas dariam uma renda anual de 1500 contos que cobriria perfeitamente aquele deficit. Nestas condições, somente as locomotivas a vapor disponiveis quer pelo seu valôr, quer pelo aluguel que renderiam, tornariam o confronto econômico favorável à eletrificação.

Acreditava-se também que a elevação do volume de tráfego pudesse aumentar a economia proporcionada pela eletrificação e evitar o déficit decorrente dos custos financeiros da empreitada. O eng. Acrísio assumiu uma taxa de crescimento de 5% no tráfego da E.F. Sorocabana. Neste caso, a economia proporcionada pela eletrificação chegaria em 1941 ao valor de 11.773:125\$000, o suficiente para evitar o déficit.

Outro aspecto considerado era a tendência no aumento do preço dos combustíveis: entre 1929 e 1939 o preço do carvão estrangeiro subiu em 87%, enquanto que a lenha elevou-se em 25%. Estranhamente, não é citado o aumento verificado no custo da eletricidade no mesmo período, citando-se apenas que:

O custo da energia elétrica não é provavel que cresça muito e a Estrada póde garantir-se por meio de um contrato de grande duração ou construindo uma uzina propria.

Finalmente considera-se a hipótese em que tudo dê errado: supondo-se que o déficit calculado não conseguisse ser coberto ao longo dos quinze anos do prazo concedido para amortização do capital, o lucro decorrente da eletrificação conseguido nos anos seguintes cobriria o prejuízo acumulado nesse período.

Após todas essas considerações chega-se às conclusões do documento:

1. *Que o inicio da eletrificação da Sorocabana, no trecho de São Paulo a Santo Antonio é não somente oportuna, como de absoluta e inadiavel necessidade;*

2. *Que esse serviço póde ser feito com os recursos econômicos obtidos pela diferença de preço entre o consumo de combustível e o de energia elétrica;*
3. *Que o capital a ser empregado nesse serviço, aproximadamente cem mil contos, póde ser obtido por:*
 - *Financiamento pela propria Empresa fornecedora da instalação, correndo a Estrada o risco do aumento do custo pela variação do cambio;*
 - *Por uma operação de crédito interna, o que tornaria o serviço de juros e amortização independente da variação cambial.*

1940-1945: A Implantação, Mesmo Sob Guerra

Finalmente o edital de concorrência para o primeiro trecho a ser eletrificado - 140 quilômetros em linha dupla, entre São Paulo e Santo Antônio (hoje Iperó) - foi publicado em 27 de setembro de 1939. A comissão designada para análise das propostas era constituída por Benedicto Roberto de Azevedo Marques, Diretor de Viação; Durval de Azevedo, da Companhia Paulista de Estradas de Ferro; Djalma Ferreira Alves Maia, da E.F. Central do Brasil; e Luiz Mendonça Jr., da E.F. Sorocabana, sob a presidência do então Diretor, Orlando Drummond. O início dos trabalhos se deu a 29 de fevereiro de 1940. A grave situação mundial, com a II Guerra já rugindo na Europa, impediu a participação de diversas firmas estrangeiras. Ainda assim foram recebidas quatro propostas:

- *Electrical Export Corporation* e Companhia de Mineração e Metalurgia Brasil (COBRAZIL)
- *The English Electric Co., Ltd.*
- *Metropolitan Vickers Electrical Export Co. Ltd.*
- *Consorzio Italiano Impianti All'Estero Idro-Termo-Elettrici i di Elettrotrazione* - CONSITEL, de Milão.

A concorrência foi ganha pela *Electric Export Corporation*, empresa que havia sido criada exclusivamente para essa obra, a partir da associação entre a *International General Electric, Westinghouse International Company* e a Companhia de Mineração e Metalurgia Brasil - COBRAZIL. A proposta do *Consorzio Italiano* acabou sendo impugnada por não ter sido formalizada adequadamente. A *English Electric* apresentou a proposta de menor preço, seguida da *Metropolitan-Vickers*, mas foi uma vitória de Pirro, uma vez que ambas as empresas inglesas logo manifestaram completa impossibilidade em cumprir prazos e preços enquanto perdurasse a

guerra na Europa. De fato, a eletrificação da E.F. Central do Brasil, que estava sendo executada pela *Metropolitan-Vickers* desde meados da década de 1930, foi grandemente prejudicada pelos mesmos motivos. A eliminação dessa companhia na concorrência das obras de eletrificação da E.F. Sorocabana fez com que essa ferrovia deixasse de ter locomotivas elétricas (**Figura 10.1**) com aparência similar às da Companhia Paulista de estradas de Ferro e trens unidade elétricos (**Figura 10.2**) parecidos com os da E.F. Central do Brasil.

Figura 10.1:

Projeto de locomotiva elétrica feito pela *Metropolitan-Vickers* para a eletrificação da E.F. Sorocabana. Sua carenagem era muito semelhante à do modelo fornecido para a Companhia Paulista de Estradas de Ferro no final da década de 1920. Desenho gentilmente cedido por César Sacco.

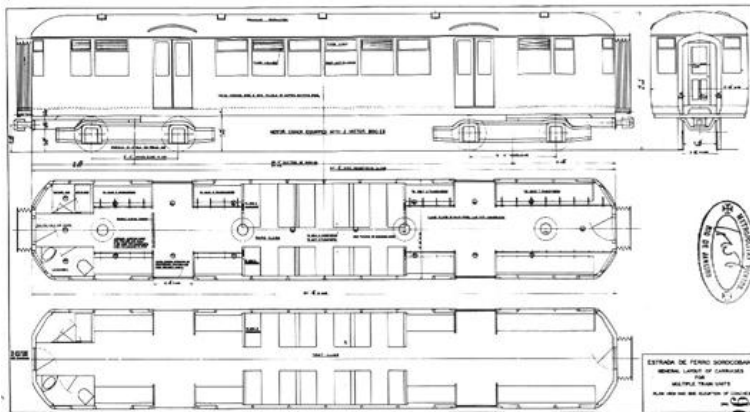
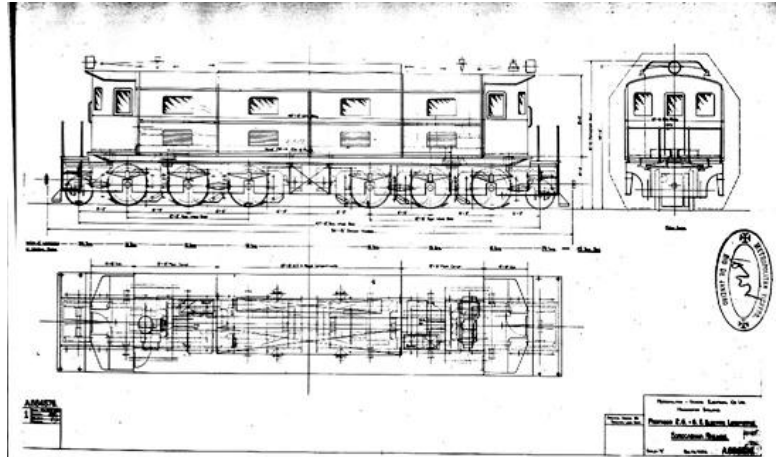


Figura 10.2

Projeto de trem unidade elétrico feito pela *Metropolitan-Vickers* para a eletrificação da E.F. Sorocabana. Sua carenagem era muito semelhante à do modelo fornecido para a Estrada de Ferro Central do Brasil durante a década de 1930. Desenho gentilmente cedido por César Sacco.

Na época foram registrados protestos por parte de alguns especialistas ferroviários, alegando que o país deveria deixar de se apoiar em fornecedores estrangeiros e desenvolver sua própria tecnologia de eletrificação ferroviária para reduzir os custos de sua implantação e viabilizar sua

extensão a um maior número de estradas de ferro nacionais. Era uma manifestação da maré nacionalista que ficaria mais expressiva a partir da década de 1950.

O contrato para execução das obras foi assinado em 12 de outubro de 1940 pelo então Interventor Federal em São Paulo, Adhemar Pereira de Barros. Quatro dias depois foi criado o Departamento de Eletricidade da E.F. Sorocabana para iniciar os primeiros estudos e tomar as necessárias providências administrativas para concretizar o empreendimento. O início das obras ocorreu em 27 de abril de 1941, tendo sido comemorado com uma placa (**Figura 10.3**) afixada na estação Júlio Prestes, em São Paulo. O contrato previa que a eletrificação entre São Paulo e Sorocaba estaria concluída em abril de 1943.

Também na E.F. Sorocabana se empregou o sistema de eletrificação consagrado pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro: rede aérea de catenária, 3 kV, corrente contínua - o qual, por sinal, havia sido imposto como padrão pelo Governo Brasileiro em 1934 e já havia sido utilizado também pela E.F. Central do Brasil.



Figura 10.3

Placa comemorativa alusiva ao início das obras de eletrificação da E.F. Sorocabana, entre São Paulo e Santo Antonio (Iperó), afixada na estação Júlio Prestes em 27 de abril de 1941. Foto publicada na edição de maio de 1948 da revista *Nossa Estrada*, esta cópia é cortesia de Kenzo Sasaoka.

O trecho inicial entre São Paulo e Santo Antonio (Iperó) apresenta um perfil acidentado (**Figura 10.4**): ele se inicia na cota 778,75 m, atingindo um máximo de 898,00 m na serra de São João, no quilômetro 53,794, chegando a Iperó na cota de 535,40 m. Ele passou por diversas reformas para ficar poder receber a eletrificação, como raio mínimo de curva de 229,60 m e rampas máximas de 2%. Foram instaladas ao longo desse trajeto três subestações retificadoras com arco de mercúrio, em Osasco, Pantojo e Varnhagen. O número e distância entre essas subestações foram determinados admitindo-se queda máxima de tensão de 25% entre duas subestações e que essa diminuição poderia ser de 30% nas extremidades da linha eletrificada. Esse equipamento, fornecido pelas empresas americanas General Electric e Westinghouse, era bem mais moderno que o usado pela Companhia Paulista, pois dispensava o uso de grupos geradores e sua inevitável complexidade mecânica. A potência de cada uma delas era de 4.000 kW. Duas subestações - Osasco e Pantojo - eram alimentadas pelo sistema interligado (**Figura 10.5**) da *The São Paulo, Tramway, Light and Power Co. Ltd.*, por meio de circuitos duplos de 88 kV, trifásicos, 60 ciclos. A subestação de Varnhagen inicialmente era alimentada com uma linha de 44 kV, tendo sido necessária a construção de uma linha de abastecimento exclusiva¹⁶² com 24,1 km de extensão, mas já se previa o uso de 88 kV em futuro próximo. Note-se que a boa parte da energia elétrica disponível para a eletrificação da E.F. Sorocabana vinha da usina elétrica de Ituparanga, a qual já tinha motivado a eletrificação da E.F. Elétrica Votorantim¹⁶³ em 1923.

O sucesso da experiência com frenagem de recuperação em locomotivas elétricas na Companhia Paulista motivou a sua implantação também no sistema de eletrificação da Sorocabana, ainda mais em função do perfil de sua linha, onde existem rampas pesadas e extensas. Uma vez que o tráfego ferroviário na época consistia de grande número de trens pequenos, estimava-se que 98% da energia recuperada por composições em descidas seria aproveitada por outras que estivessem vencendo aclives. Sobrariam 2% de energia a ser consumida. Havia a opção de tentar converter essa energia em corrente alternada e devolvê-la à *Light*, mas os projetistas do sistema acharam que a pequena quantidade de energia envolvida não justificava a compra de inversores e do respectivo equipamento de controle, muito complexo. Além disso, a energia devolvida à concessionária não seria ressarcida. A opção foi instalar bancos de resistências para dissipação dessa energia recuperada e não usada, que foram montadas nos tetos das subestações. Elas tinham capacidade para absorver até 1.800 kW de energia elétrica.

Outra inovação do projeto foi o uso em massa de postes de concreto, ao contrário da prática adotada pela Companhia Paulista, que usou postes de madeira na eletrificação pioneira de seu trecho entre Jundiaí e Campinas. Apenas em dez quilômetros da linha, a partir de Júlio Prestes, foram usadas estruturas de aço. Os demais postes usados na eletrificação da E.F. Sorocabana eram de concreto, tendo sido fabricados em Mayrink pela Cimento Portland Co., a um ritmo de 50 a 80 postes diários. A escolha pelo cimento decorre do fato de nessa época o Brasil não dispor de grandes siderúrgicas, o que encarecia brutalmente o preço do aço.

¹⁶² Vide página 231, neste Capítulo.

¹⁶³ Vide Capítulo 6 – Estrada de Ferro Votorantim, especialmente página 157.

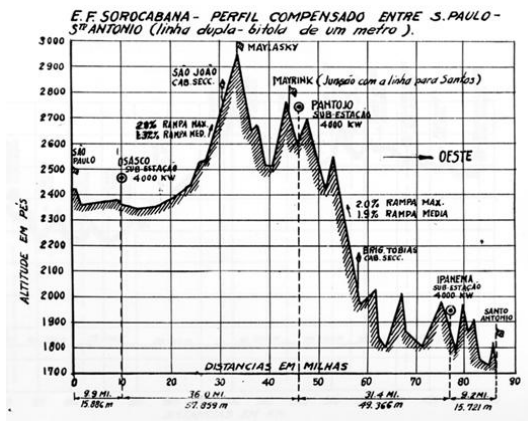
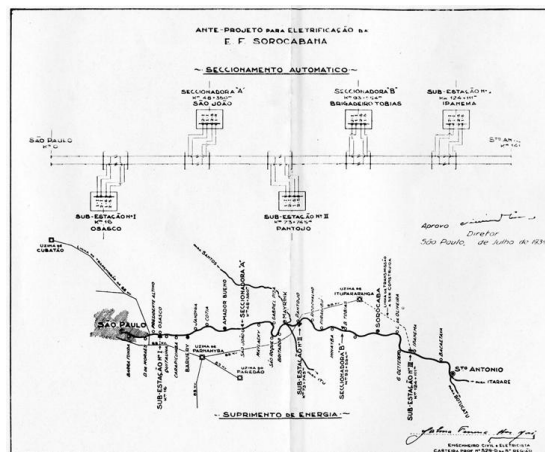


Figura 10.4

Perfil compensado do primeiro trecho da E.F. Sorocabana a ser eletrificado, entre São Paulo e Santo Antonio (Iperó). Figura extraída do relatório *A Eletrificação da Estrada de Ferro Sorocabana*, cortesia de José Agenor Siqueira Ferreira.

Figura 10.5

Mapa mostrando o sistema de alimentação em 88 kV das subestações Osasco, Pantojo e Ipanema, previsto para servir o trecho entre São Paulo e Santo Antonio (Iperó). Desenho de Djalma Ferreira de Alves Maia publicado no *Ante-Projeto para a Eletrificação do Trecho da Linha Tronco da Estrada de Ferro Sorocabana Compreendido entre as Estações de São Paulo e Santo Antonio*.



O projeto de eletrificação mostrou serem necessárias 17 locomotivas em atividade para atender aos trens de carga e passageiros que circulavam entre São Paulo e Santo Antonio (Iperó) no final da década de 1930. Foi decidido que a locomotiva teria uso geral, tracionando tanto trens de passageiro como de carga, justificando-se essa opção pelo fato de a locomotiva não precisar suprir energia para os sistemas de aquecimento dos carros de passageiros, desnecessários para as condições brasileiras. A E.F. Sorocabana especificou que elas fossem capazes de vencer o trajeto entre São Paulo e Santo Antônio (Iperó) em duas horas e meia, rebocando um trem de passageiros de doze carros com peso total de 475 toneladas. Ou seja, 140 quilômetros percorridos numa velocidade comercial de 56 km/h e máxima de 70 km/h. No caso do serviço de cargas elas deveriam tracionar trens de 20 vagões com 600 toneladas de peso, no sentido exportação, e 450 toneladas no de importação, observando velocidade máxima de 50 km/h. Essas características foram consideradas satisfatórias para as condições da via permanente da E.F. Sorocabana, com linha de bitola métrica atravessando território montanhoso com muitas rampas a 2% e curvas de pequeno raio.

Foram então encomendadas 20 locomotivas, considerando-se a folga necessária e a necessidade de manutenção dos equipamentos. Das vinte locomotivas previstas, dez foram encomendadas à General Electric e as outras dez à Westinghouse Electric Manufacturing. Contudo, os equipamentos mecânicos eram exclusivamente fabricados pela General Electric. Essa locomotiva não recebeu uma designação oficial por parte da General Electric; geralmente ela é designada como máquina *Série 2000*. Já os ferroviários a apelidaram de *Loba* (**Figura 10.6**), aparentemente em função da semelhança da parte frontal da locomotiva com o focinho desse animal... Suas principais características estão listadas na tabela abaixo:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1943-1948	2001-2010 2021-2035	1-C+C-1	2000	General Electric	130	18,600	1118	840	Sim
1943-1948	2011-2020 2036-2046	1-C+C-1	2000	Westinghouse	130	18,600	1118	840	Sim

A General Electric (**Figura 10.7**) chegou a considerar o uso de carenagens aerodinâmicas para as locomotivas elétricas destinadas à E.F. Sorocabana. Essa era uma abordagem muito em voga na época, como era o caso das locomotivas elétricas *V8*¹⁶⁴ da Companhia Paulista, pois apresenta diversas vantagens, a começar pela redução do consumo de energia e aumento da velocidade dos trens, ao minimizar a resistência do ar ao avanço da composição. Além disso, a cabine do maquinista fica um pouco recuada da extremidade da locomotiva, proporcionando proteção contra eventuais colisões e evitando o efeito hipnótico que a imagem dos dormentes passando velozmente no chão pudessem exercer sobre a tripulação. Isso não foi possível no caso das *Lobas* pois o comprimento da carenagem estava rigidamente fixado pelas especificações da E.F. Sorocabana. E era impossível, dentro das dimensões estabelecidas, colocar todo o aparelhamento de controle e auxiliar mais o acabamento aerodinâmico nas extremidades da máquina. A solução foi adotar uma carenagem semi-aerodinâmica com superfície lisa, suprimindo-se o uso de rebites através do uso intensivo de solda elétrica, um processo ainda muito novo na época. As rodas da locomotiva foram mantidas expostas para facilitar o acesso nas operações de inspeção e manutenção.

Na época, elas eram as locomotivas elétricas de bitola métrica mais possantes que haviam sido construídas. Apesar da distância extremamente reduzida entre as faces internas das rodas - 895 mm - conseguiu-se instalar motores de 330 HP de potência entre as mesmas, um grande feito tecnológico considerando-se essas restrições de espaço. A largura do motor, inclusive

¹⁶⁴ Vide Figura 1.14, página 37.

engrenagens, era de 756 mm. Do ponto de vista de capacidade de tração essas locomotivas poderiam ser dotadas de apenas seis eixos motores (C+C), mas a grande quantidade de curvas de pequeno raio, típicas da via permanente da E.F. Sorocabana, e a necessidade de se minimizar os desgastes do aro, determinaram a adoção de um rodeiro de guia em cada extremidade da locomotiva. Ou seja, foi adotada a disposição 1-C+C-1.



Figura 10.6: Uma foto colorida muito rara de uma locomotiva elétrica Loba (ou série 2000), fabricada em 1948 pela General Electric, estacionada nas oficinas de manutenção de Sorocaba. Original de Sérgio Mártire; esta cópia é cortesia de José David de Castro.

Não foram especificadas locomotivas elétricas específicas para serviço de manobra - de fato, um equipamento que no Brasil só foi adotado pela Companhia Paulista. A E.F. Sorocabana optou por manter as manobras dos pátios das estações sendo executadas pelas locomotivas a vapor, por medida de economia e segurança. Dessa forma foi reduzido o valor do investimento na eletrificação, além de se manter locomotivas de plantão que pudessem atender à ferrovia em caso de falta de energia e pane em locomotivas elétricas ou nas linhas de transmissão. De qualquer maneira, as locomotivas a vapor tinham de estar presentes em vários pontos da estrada. Por exemplo: em Barra Funda, para atender aos inúmeros desvios particulares na Grande São Paulo; em Mayrink para atender às linhas não-eletrificadas para Itu e Santos.



Figura 10.7

Locomotivas elétricas brasileiras eram estrelas constantes nos anúncios da General Electric publicados nas revistas do país ao longo da década de 1940 e 1950. As *Lobas* da E.F. Sorocabana não foram exceção... Este anúncio foi divulgado na edição de agosto de 1945 da Revista Ferroviária, logo após a assinatura do contrato para a eletrificação de um segundo trecho da linha tronco da E.F. Sorocabana, desta vez com 310 quilômetros de extensão.

Da mesma forma que outras ferrovias que atravessavam grandes capitais, como a E.F. Central do Brasil¹⁶⁵, E.F. Santos a Jundiaí¹⁶⁶, Rede Mineira de Viação¹⁶⁷ e Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro¹⁶⁸, também a E.F. Sorocabana incluiu em seu plano de eletrificação trens unidade elétricos para utilização no serviço suburbano para transporte de passageiros. Note-se que esta ferrovia foi a primeira no estado de São Paulo e a segunda no Brasil em implantar um serviço de subúrbios usando trens unidade elétricos. Ela acabou optando por comprar quatro TUEs (**Figura 10.8**), cujos carros foram fabricados pela Pullman Standard e o equipamento elétrico pela General Electric. Esses trens receberam o apelido de *Carmen Miranda*, em homenagem à famosa cantora luso-brasileira que fazia enorme sucesso nessa ocasião. É interessante que os TUEs fornecidos pela Metropolitan-Cammell para a E.F. Central do Brasil¹⁶⁹ em 1937 receberam o mesmo apelido, o que denota a popularidade da cantora. Eles eram

¹⁶⁵ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente páginas 90 a 104.

¹⁶⁶ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí, especialmente páginas 192 a 197.

¹⁶⁷ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, especialmente página 338.

¹⁶⁸ Vide Capítulo 18 – Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro, especialmente páginas 363 e seguintes.

¹⁶⁹ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente página 100.

compostos de três carros: um carro-motor, com quatro motores, que trabalhava entre dois carros reboques. A potência de cada motor era de 148 HP, totalizando 592 HP para tracionar o conjunto. O carro-motor dispunha de cabines de comando em cada uma das cabeceiras, permitindo sua operação de modo isolado, ou com apenas um carro reboque. Eles foram os primeiros TUEs de bitola métrica a operarem em linhas eletrificadas de 3.000 volts. Sua velocidade máxima era de 70 km/h.

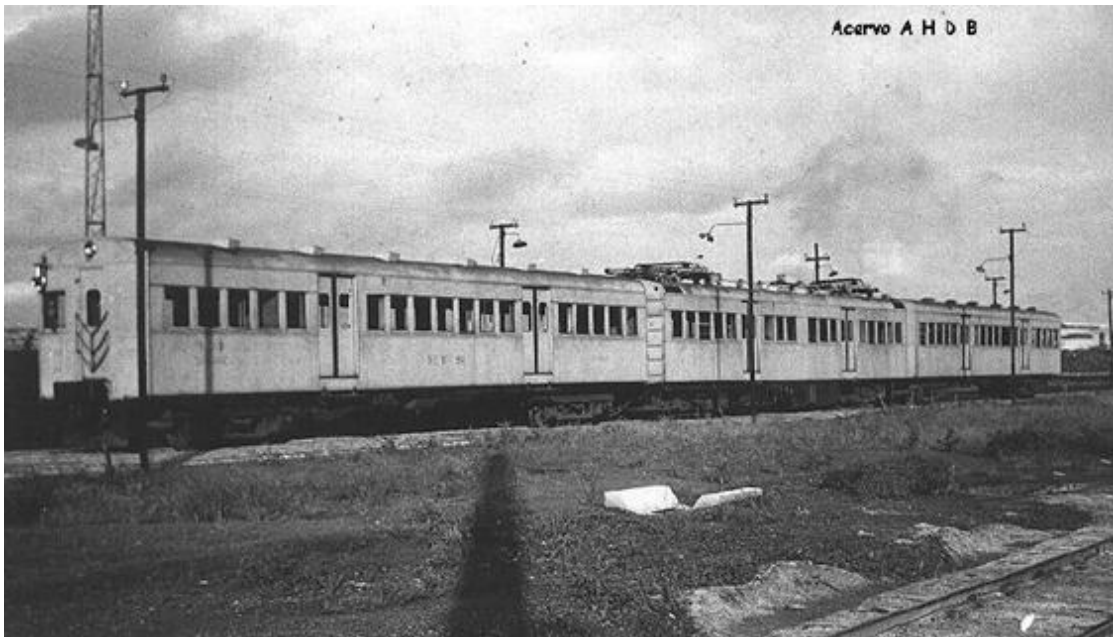


Figura 10.8: Primeiro trem unidade elétrico da E.F. Sorocabana, contemporâneo do início de sua eletrificação. Quatro unidades foram adquiridas no início da década de 1940, tendo sido fabricados pela Pullman Standard e motorizados pela General Electric. Seu apelido é uma homenagem à cantora luso-brasileira Carmen Miranda, The Brazilian Bombshell. Foto de Carlheinz Hahmann; cópia gentilmente cedida por Alberto Henrique del Bianco.

Uma vez que finalmente havia sido decidida a eletrificação de suas linhas, a E.F. Sorocabana mais uma vez voltou a seu velho projeto de construir uma usina hidrelétrica na cachoeira do Rio Capivari. Os cálculos efetuados em 1940 pelo eng. Catulo Branco, da Inspetoria de Serviços Públicos, davam conta que o aproveitamento do desnível entre os rios Capivari e Branco, da ordem de 600 metros, seriam o suficiente para se obter até 60.000 HP de energia, podendo as obras serem divididas em três etapas onde a capacidade aumentaria em parcelas de 20.000 HP. O momento, contudo, não era propício à execução desse mais um grande investimento. Por ora, a E.F. Sorocabana se contentou em construir uma pequena hidrelétrica no local, aproveitando um desnível de 35 metros para instalar 400 HP e, naquele momento, um gerador de 200 HP (150 kVA). A energia lá produzida foi usada para abastecer estações e equipamentos da

Sorocabana em Evangelista de Souza, na Mayrink-Santos, e em Praia Grande e Mongaguá, na linha Santos-Juquiá. Para tanto foram construídas linhas de transmissão entre essa usina e Evangelista de Souza (cinco quilômetros) e Praia Grande (vinte quilômetros).

Já em agosto de 1941 foram recebidas 1.028,3 toneladas de lingotes de cobre eletrolítico, a partir dos quais seriam produzidos os cabos necessários para as obras através de trefilação nas instalações da Pirelli S.A., em Santo André (SP). O controle de qualidade do produto final seria feito em conjunto com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT¹⁷⁰, que já assessorava a E.F. Sorocabana em vários aspectos técnicos da operação ferroviária. No final de setembro daquele ano foi definido o projeto dos postes de concreto armado a serem usados nas obras de eletrificação, ficando o I.P.T. responsável pela manufatura de algumas unidades, as quais seriam testadas para se verificar sua adequabilidade ao projeto.

A entrada dos E.U.A. na II Guerra Mundial, após o ataque a Pearl Harbour em 7 de Dezembro de 1941, complicou a situação do empreendimento, uma vez que a mobilização bélica estabeleceu outras prioridades para a indústria americana. Ainda assim, em 1942 a E.F. Sorocabana recebeu material elétrico para subestações e linhas de contato. Também foi iniciada a fabricação dos postes de concreto e trefilação dos cabos de cobre, bem como a construção da subestação de Pantojo.

As edições dos jornais paulistanos *Diário Popular* e *Correio Paulistano* publicadas no início de 1943 registraram o progresso das obras, destacando a chegada dos navios norte-americanos contendo todo o material necessário à eletrificação no porto de Santos, com exceção do material rodante. Era uma façanha e tanto, considerando-se que eram tempos de guerra. As notícias também davam destaque à autorização especial que o governo americano havia dado para a fabricação das locomotivas elétricas e trens-unidade elétricos para a Sorocabana, apesar do esforço de guerra; consta que a primeira locomotiva já estava pronta em dezembro de 1942. A entrega de material americano para a eletrificação foi intensa, considerando-se a grande ameaça representada pelos submarinos nazistas, como se pode depreender da lista em anexo:

Navio	Chegada em Santos	Número de Volumes	Material	Peso [t]
Ogna	06/04/1943	99	Subestações	54,059
Edwin Cristensen	07/04/1943	247	Linha Aérea	44,618
Anita	16/04/1943	84	Subestações	4,384
Cap. Corwin	21/05/1943	10	Trens Unidade	97,511
		109	Subestações	30,380
		167	Linha Aérea	25,859
Goiazloid	23/05/1943	81	Subestações	43,831

¹⁷⁰ Vide página eletrônica: <http://www.ipt.br>

Yomachichi	23/05/1943	9	Trens Unidade	94,975
Trondanger	16/06/1943	11	Subestações	1,599
Shooting Star	17/06/1943	6	Subestações	1,130

Navio	Chegada em Santos	Número de Volumes	Material	Peso [t]
Cap Alava	22/06/1943	9	Trens Unidade	94,975
Mormacrey	26/06/1943	10	Locomotiva	136,586
Carreta	05/07/1943	7	Subestações	0,848
Mormacrey	15/07/1943	10	Locomotiva	134,372
Fluor Spar	15/07/1943	16	Locomotiva	138,683
		316	Linha Aérea	25,088
		55	Subestações	25,490
		7	Subestações	0,858
Astri	19/07/1943	53	Subestações	32,843
Arizpa	30/07/1943	9	Locomotiva	136,940
Edward Grieg	02/08/1943	391	Subestações	361,235
Gavealoid	07/08/1943	31	Subestações	4,063
Blue Jacket	12/08/1943	25	Subestações	2,918
Ogna	22/08/1943	735	Linha Aérea	326,196
Dinastic	26/08/1943	9	Locomotiva	134,989
Narbo	21/08/1943	587	Linha Aérea	361,277
Panama City	05/10/1943	81	Linha Aérea	12,586
		866	Linha Aérea	23,497
		9	Locomotiva	135,352
		482	Subestações	26,914
Lafayette	14/10/1943	9	Locomotiva	134,218
Penelope	23/10/1943	9	Locomotiva	135,987
Trondanger	23/10/1943	487	Subestações	29,751
Mormacrey	29/10/1943	478	Subestações	28,938
Goiazlroid	29/10/1943	10	Locomotiva	135,724
Fluor Spar	30/10/1943	81	Cabine Seccionadora	13,795
Blue Jacket	08/11/1943	200	Subestações	11,894
Charles H. Cramp	16/11/1943	1	Subestações	0,072
Arizpa	22/11/1943	9	Trens Unidade	94,475

Gloria	30/11/1943	9	Subestações	2,300
		1	Subestações	2,540

Navio	Chegada em Santos	Número de Volumes	Material	Peso [t]
Ensley City	03/12/1943	4	Subestações	2,051
		1	Subestações	2,540
		663	Linha Aérea	18,218
Edward Grieg	13/12/1943	337	Linha Aérea	10,017
		196	Subestações	11,834
		6	Subestações	6,360
Ogna	23/12/1943	134	Sobressalentes Locomotiva	30,771
Ewin Cristensen	29/12/1943	219	Subestações	13,006

Ou seja, aproximadamente 3.198 toneladas de equipamentos e materiais chegaram ao Brasil para serem aplicados na eletrificação da E.F. Sorocabana em 1943, sob o rugido da II Guerra Mundial. Mas isso não foi suficiente para atrasar a entrega das obras, previamente acordada para abril de 1943. Mas a ferrovia já podia exibir com orgulho o prédio da subestação de Pantojo (**Figura 10.9**) e as primeiras locomotivas recebidas (**Figura 10.10**) em seu Relatório Anual de 1943, muito embora nenhuma delas ainda estivesse operacional.

Figura 10.9

Apesar das vicissitudes dos tempos de guerra em 1943 a E.F. Sorocabana já podia mostrar com orgulho o prédio da sua subestação de Pantojo, já equipado com três unidades retificadoras de 2.000 kW cada um. A unidade, contudo, ainda não havia sido energizada. Foto originalmente publicada no Relatório Anual de 1943 da ferrovia.





Figura 10.10

Locomotiva elétrica *Loba* fotografada defronte à subestação de Pantojo em 1943 - uma verdadeira sobrevivente da guerra submarina que assolou o Atlântico Sul durante a primeira metade da década de 1940! Contudo, tanto a locomotiva como a subestação ainda não estavam operacionais. Foto originalmente publicada no Relatório Anual de 1943 da ferrovia.

Em 20 de abril de 1944 foi completada a ligação da linha de alta tensão da *Light* com a subestação de Pantojo, permitindo o início dos primeiros testes com o equipamento retificador. Exatamente dois meses depois, em 20 de junho, a subestação começou a operar em escala experimental; no dia seguinte, às 15 horas, a *Loba* #2010 mais o carro A2 introduziram a E.F. Sorocabana na era da tração elétrica. Iniciou-se então a primeira fase de testes (**Figura 10.11**), com trens elétricos de cargas circulando entre Sorocaba e Amador Bueno, que terminou a 17 de junho, quando a subestação foi desligada após ter trabalhado ininterruptamente por quase três meses. A inauguração do primeiro trecho, entre Sorocaba e Amador Bueno, com 63 quilômetros, ocorreu em 20 de junho de 1944, motivando o seguinte comentário do jornal *Cruzeiro do Sul*, de Sorocaba, em sua edição de 24 de junho de 1944:

A Diretoria da Estrada de Ferro Sorocabana realizou a primeira experiência com as novas locomotivas elétricas daquela estrada, fazendo correr um trem no trecho já eletrificado, entre Pantojo e Sorocaba. Essa experiência decorreu na mais perfeita ordem, revelando a eficiência dos serviços e instalações feitas no trecho referido, bem como a capacidade de tração das locomotivas. Partindo de Pantojo, às 14h20min, chegou o comboio à Sorocaba às 15h15min, provando bem o funcionamento geral do serviço, com referência à rede elétrica, e também ao aparelhamento técnico da máquina. A diretoria daquela empresa ferroviária pretende iniciar o tráfego dentro de breve para trens entre Amador Bueno e Sorocaba, ao mesmo tempo que está cuidando de estender a rede elétrica à capital, serviço que dentro de dois meses, no máximo, deverá estar concluído, quando então será feita a inauguração desse melhoramento.



Figura 10.11: Esta é uma foto muito rara, publicada originalmente em 1950, na edição comemorativa do 75º Aniversário da E.F. Sorocabana da revista *Nossa Estrada*, órgão de publicação oficial da ferrovia: ela mostra técnicos brasileiros e norte-americanos efetuando os primeiros testes com uma das primeiras locomotivas elétricas *Loba* na estação de Amador Bueno em 1944. O fornecimento de locomotivas e equipamentos elétricos à E.F. Sorocabana em plena Segunda Guerra Mundial ainda é motivo de espanto os para fãs ferroviários, em função das pesadas restrições industriais da época. A cópia desta foto é cortesia de César Sacco.

Em 14 de setembro de 1944 foi energizada a subestação de Osasco, que foi inaugurada no dia 10 de novembro, no mesmo dia em que entrava em operação a cabina seccionadora de São João. Esses eventos permitiram que a primeira locomotiva elétrica circulasse entre Amador Bueno e São Paulo em 16 de novembro; no dia 28 iniciou-se o transporte experimental de trens de passageiros e de cargas usando tração elétrica. A inauguração oficial (**Figura 10.12**) do primeiro trecho eletrificado dessa empreitada, os 105 quilômetros entre São Paulo e Sorocaba, foi feita pelo Presidente Getúlio Vargas em solenidade presidida em 8 de dezembro de 1944. Já nessa época foram anunciados os estudos para a eletrificação entre Santo Antonio (Iperó) e Assis.



Figura 10.12: Inauguração solene da eletrificação na E.F. Sorocabana pelo presidente Getúlio Vargas em 8 de dezembro de 1944. Note-se que a locomotiva elétrica usada na cerimônia recebeu seu nome: apenas mais uma manifestação do culto à personalidade típica dos estados de exceção. Foto originalmente publicada na edição 513/514 revista *Nossa Estrada*, publicação oficial da E.F. Sorocabana; esta cópia é cortesia de José Henrique Bellório.

Nesse mesmo ano foi concluída a linha de transmissão da E.F. Sorocabana entre Sorocaba e a subestação de Varnhagem, já em 88 kV. Ela foi construída com toras de guarantã; na chegada à Ipanema foram usadas cinco torres de aço para transpor um lago próximo à subestação.

A montagem da subestação de Varnhagen (Ipanema) terminou em 20 de fevereiro de 1945, no mesmo dia em que a cabine seccionadora de Brigadeiro Tobias era integrada ao sistema elétrico. Uma vez que a linha de 88 kV que alimentava a subestação de Varnhagen já estava pronta, seus testes se iniciaram no dia seguinte, quando a locomotiva elétrica *Loba* #2006 percorreu o trecho entre Sorocaba e Ipanema. Uma vez que os resultados foram bons, a tração elétrica no trecho foi liberada a seguir, no dia 22. Em 3 de julho do mesmo ano se iniciou o tráfego de locomotivas elétricas entre Ipanema e Bacaetava. A eletrificação entre Sorocaba e Santo Antônio (Iperó) só foi concluída em 14 de agosto de 1945. A retificação e eletrificação nesse trecho permitiu aumentar a velocidade máxima das composições, que passou a 70 km/h para os trens do interior, 60 km/h para os subúrbios e 50 km/h para os trens de carga e mistos. Apenas na serra de São João as rampas de 2% reduziam esse limites para respectivamente 50, 60 e 30 km/h.

Os serviços de subúrbio entre São Paulo e Amador Bueno passaram a ser feitos primordialmente com o novo TUE *Carmen Miranda* a partir de 15 de julho de 1945.

Um aspecto extraordinário e intrigante sobre a eletrificação desse primeiro trecho da E.F. Sorocabana é que os equipamentos necessários para o empreendimento - particularmente as subestações retificadoras e locomotivas elétricas - foram encomendados no final de 1940, em plena Segunda Guerra Mundial. E boa parte deles foi entregue e instalada durante o desenrolar do conflito, apesar das severas restrições que haviam na época pelo *War Production Board* americano, que decidia que tipo de material deveria ter prioridade de produção em época de guerra total! Ainda hoje o fato causa surpresa, como atesta o relato abaixo, extraído do *site* inglês *Railways in the São Paulo Area of Brazil*¹⁷¹:

Few of class 2000 and 2050 (locomotives) carry plates with legible builders' numbers and their history is a bit of a puzzle. If electric working began in 1941 this suggests a pre-World War II project, but some of the 2000s have plates showing a build date of 1944, at a time when U.S. industry was devoted to war production rather than to the commercial export of locomotives, especially to a non-strategic country which remained neutral till later persuaded to join the Allies.

Poucas das locomotivas da classe 2000 ou 2050 [N.T.: apelidadas de "Lobas"] apresentam placas com números de série legíveis e sua história é um pouco confusa. Se as obras de eletrificação se iniciaram em 1941 isto sugere um projeto pré-Segunda Guerra Mundial, mas algumas das locomotivas da série 2000 apresentam placas que indicam data de construção em 1944, numa época em que a indústria americana estava mais voltada para o esforço bélico do que a exportação comercial de locomotivas, especialmente para um país não-estratégico que permaneceu neutro até ser persuadido mais tarde a se juntar aos aliados.

Este trecho se encerra com uma afirmação um tanto quanto pesada: o Brasil, *non-strategic country* durante a Segunda Guerra Mundial? Será? É fato que, na primeira fase do conflito, que se restringiu ao território europeu e suas cercanias, o Brasil não era um país estratégico e nem se envolveu na disputa. Nesse momento ela era uma briga de cachorro grande entre potências coloniais européias e o III Reich; só mesmo as respectivas colônias se engajaram no conflito. A guerra só se tornou global, envolvendo diretamente o Japão e Estados Unidos, após o ataque japonês a Pearl Harbour. Aí a situação mudou completamente de figura:

¹⁷¹ Vide página eletrônica: http://www.tinbad.demon.co.uk/br_paulo.htm

- O domínio japonês sobre as colônias britânicas no Pacífico acabou com o suprimento de borracha natural e outras matérias-primas aos aliados. Restava o Brasil para suprir a borracha natural desesperadamente necessária a um conflito em plena escalada;
- Na mesma época o norte da África havia se transformado em teatro de guerra. E a rota mais segura para o envio de tropas e suprimentos desde os E.U.A. até a Europa passava por Natal (no Brasil) e Dakar (no Senegal), o chamado Trampolim da Vitória. Da mesma forma, esse seria o trajeto natural de uma eventual invasão alemã ao território das Américas. E a última coisa que os E.U.A. gostariam de ver seriam tanques de um hipotético *Latin Amerika Korps* rugindo sobre Laredo!

Convenhamos que é muita ingratidão considerar *non-strategic* um país que, já em 1942, forneceu matérias primas exclusivas aos aliados, permitiu o estabelecimento de bases militares e vôos de suprimento em seu território e até engajou suas tropas diretamente no conflito...

Tanto tinha o Brasil a sua devida importância dentro do conflito que coube aos Estados Unidos conseguir a adesão do país aos Aliados, evitando usar o *Big Stick* (o qual, afinal, tinha de ter sua aplicação concentrada nos países do Eixo...) mas sim oferecendo algumas vantagens econômicas. Uma delas foi a construção da primeira grande usina siderúrgica integrada no Brasil, que se materializou em Volta Redonda. Será que os equipamentos para a eletrificação da E.F. Sorocabana também não foram incluídos nesse pacote de compensações? É uma hipótese bastante atraente, mas que precisaria ser devidamente comprovada através de documentos da época. Até porque as ferrovias do Brasil sofreram bastante com as restrições impostas pelo conflito, particularmente com a falta de carvão mineral e de peças sobressalentes. No caso específico da eletrificação pode-se citar pelo menos duas medidas restritivas do *War Production Board* americano: a interrupção do fornecimento das locomotivas elétricas *V8* para a Companhia Paulista de Estradas de Ferro¹⁷², que só foi retomado no pós-guerra, e da imposição à E.F. Central do Brasil¹⁷³ do projeto da mesma locomotiva, que se revelou bastante inadequada para uso em suas linhas na Serra do Mar, entre Japeri e Barra do Piraí.

1945-1969: A Expansão

Em 24 de maio de 1945, com a II Guerra Mundial afastando-se do cenário internacional, a E.F. Sorocabana assinou novo contrato com a Electrical Export Corporation, visando a eletrificação entre Santo Antônio (Iperó, km. 139,832) e Bernardino de Campos (km. 450,675), compreendendo 310 quilômetros de linha singela, bem menos acidentado (**Figura 10.13**) que o primeiro trecho eletrificado dessa ferrovia. Ele incluiu a aquisição de mais 26 locomotivas

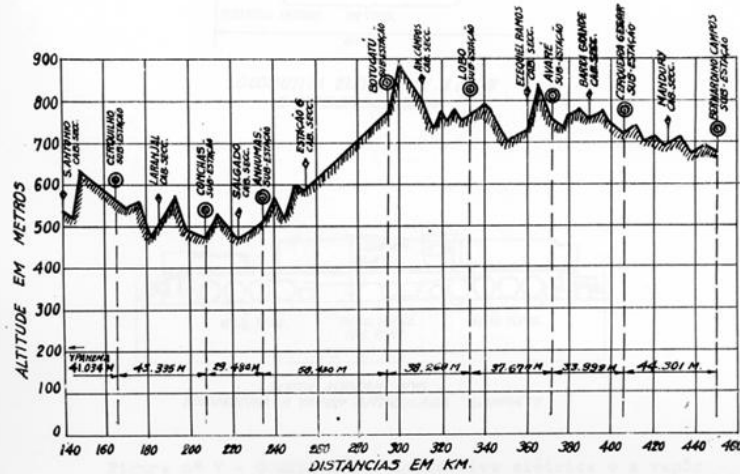
¹⁷² Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente página 39.

¹⁷³ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente página 121.

elétricas *Lobas*, além de material elétrico e mecânico para a montagem de mais oito subestações automáticas de 4.000 kW. Desse lote de locomotivas, quinze unidades (#2021 a #2035) foram fabricadas pela General Electric, enquanto que as onze restantes (#2036 a #2046) foram fabricadas pela Westinghouse. Nessa mesma ocasião foi anunciado um plano decenal de eletrificação da E.F. Sorocabana, prevendo-se que em dez anos sua linha tronco estaria totalmente eletrificada. As obras para a eletrificação do trecho entre Santo Antonio (Iperó) e Laranjal Paulista, ao longo de 46 quilômetros de linha singela, foram iniciadas já em 1945. Nessa fase da eletrificação a E.F. Sorocabana, a exemplo do que já tinha ocorrido com a Companhia Paulista¹⁷⁴, teve de construir suas próprias linhas de alta tensão para abastecer as subestações retificadoras, uma vez que na época a região não dispunha de grandes hidrelétricas.

Figura 10.13

Perfil compensado do trecho da E.F. Sorocabana que foi eletrificado ao longo das décadas de 1940 e 1950, entre Santo Antonio (Iperó) e Bernardino de Campos. Figura extraída do relatório *A Eletrificação da Estrada de Ferro Sorocabana*, cortesia de José Agenor Siqueira Ferreira.



De acordo com um cronograma divulgado na edição de maio de 1948 da revista *Nossa Estrada*, órgão oficial de divulgação da E.F. Sorocabana, a eletrificação deveria ter alcançado Bernardino de Campos em 1947, Assis em 1949, Presidente Prudente em 1952 e Presidente Epitácio em 1954. Teria sido o mais arrojado projeto de eletrificação ferroviária no Brasil - se tivesse sido executado conforme os planos. Entre 1944 e 1954 obteve-se a seguinte evolução:

¹⁷⁴ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente páginas 23 a 30.

Trecho	Extensão do Trecho [km]	Extensão Total [km]	Data da Inauguração
São Paulo-Sorocaba	104,342	104,342	08.12.1944
Sorocaba-Iperó	35,130	139,472	14.08.1945
Iperó-Cerquilha	24,718	164,190	Janeiro 1947
Cerquilha-Laranjal Paulista	24,148	186,388	15.12.1947
Laranjal Paulista-Juquiritiba	30,863	217,201	01.05.1949
Iperó-Tatuí	18,575	235,776	30.07.1950
Tatuí-Morro do Alto	42,833	278,609	1951
Juquiritiba-Botucatu	50,707	329,316	16.10.1951
Botucatu-Rubião Júnior	5,772	335,088	1952
Rubião Júnior-Pátio 3 (Itatinga)	30,210	365,298	1953
Pátio 3 (Itatinga)-Bernardino de Campos	37,444	402,742	1954

Em 1º de maio de 1949, juntamente com a eletrificação do trecho Laranjal Paulista-Juquiritiba, foi inaugurada a subestação de Cerquilha; em 29 de outubro do mesmo ano foi inaugurada a de Conchas. O prolongamento da eletrificação entre Botucatu-Rubião Júnior, em 1952, requereu o uso de uma subestação portátil de 2.000 kW que ficou localizada em Apuás até setembro desse ano, quando entrou em operação a subestação retificadora definitiva nesse local. No ano seguinte essa subestação portátil foi deslocada para o Miranda de Azevedo, no quilômetro 296, permitindo a extensão da eletrificação além de Rubião Júnior. Essa subestação portátil e a entrada em operação da subestação de Barra Grande, em abril de 1954, permitiram que a eletrificação alcançasse Bernardino de Campos. A subestação definitiva em Miranda de Azevedo só ficaria pronta em 8 de dezembro de 1954, enquanto que a de Bernardino de Campos entraria em operação a 23 de agosto de 1956.

Na *Introdução ao Relatório Referente ao Ano de 1951 da E.F. Sorocabana* o diretor da estrada, eng. Durval Martins Muijaert, afirma:

A utilização mais ampla da tração Diesel, em substituição da tração a vapor, estendendo os benefícios da eletrificação a todas as linhas principais da ferrovia, foi um dos fatores decisivos na melhoria dos

transportes ferroviários. Além das vantagens decorrentes da aceleração dos transportes, a "dieselização" das linhas refletiu-se benéficamente na economia da Estrada, pela redução das despesas de mão de obra e combustível.

Ampliando o emprego da tração Diesel, não descuramos de ativar os serviços de eletrificação clássica, já em andamento, e atingimos com linhas eletrificadas, que totalizam 311,10 km, a cidade de Botucatu.

Em 1953, será concluída a eletrificação até Bernardino de Campos, finalizando assim a segunda fase, prevista no plano de eletrificação da ferrovia.

A fim de não interromper o ritmo dos trabalhos, propuzemos a execução da eletrificação até Presidente Prudente e estamos aguardando, apenas, os recursos financeiros para a aquisição dos materiais necessários a esse empreendimento.

Como complemento do programa de eletrificação, iniciou-se a construção da Usina Hidro-Elétrica de Salto Grande, que assegurará à Sorocabana a energia elétrica necessária aos seus serviços.

No Relatório Anual de 1952 as intenções acima são ratificadas. É prevista a eletrificação do trecho Bernardino de Campos-Assis, com 150 km e quatro subestações; Assis-Presidente Prudente, com 185 km e três subestações; e Presidente Altino-Evangelista de Souza-Santos - cujo primeiro trecho ainda estava em construção! - com 118 km e três subestações. Em todos os casos seria necessário que a E.F. Sorocabana construísse linhas de transmissão para abastecimento das subestações retificadoras - respectivamente 140, 160 e 30 km, todas em 88 kV, torres metálicas e circuito duplo. Incluíam-se ainda planos para a construção de mais uma usina hidrelétrica própria em Jurumirim. A tração elétrica seria reforçada com mais 44 locomotivas de 2.200 HP.

As previsões otimistas desse relatório não se confirmaram. Somente dezoito anos depois, em julho de 1969, a eletrificação chegou até Assis, com a incorporação de mais 249 quilômetros à rede eletrificada da E.F. Sorocabana - e daí não passou, apesar do projeto original ter como objetivo a operação elétrica de toda a linha tronco, até Presidente Epitácio. As usinas hidrelétricas de Salto Grande e Jurumirim acabaram sendo construídas por outras empresas estatais de economia mista por decisão do Governo do Estado de São Paulo.

Fica patente que o avanço da eletrificação na E.F. Sorocabana foi relativamente rápido até o início da década de 1950, mas desacelerou-se a partir daí. A razão para esse atraso - além dos altos investimentos requeridos para a eletrificação, dos problemas técnicos inerentes, da baixa densidade de tráfego dos novos trechos a serem eletrificados, mais distantes da capital, e a crescente concorrência por parte do transporte rodoviário - por estar na dieselização ferroviária, que se generalizou no Brasil ao longo da década de 1950. A E.F. Sorocabana iniciou timidamente as operações com esse tipo de locomotiva em 1947, adquirindo basicamente

locomotivas de pequena potência para manobras ou trabalho em linhas secundárias, como as diesel-hidráulicas Krupp e diesel-elétricas Cooper-Bessemer 64 t, e de média potência, fabricadas pela Whitcomb. A aquisição de locomotivas diesel-elétricas de maior potência ocorreu quase por acaso na Sorocabana, em 1954, quando a E.F. Central do Brasil¹⁷⁵ e Rede de Viação Paraná-Santa Catarina¹⁷⁶ adquiriram locomotivas Baldwin AS616, com 1600 HP de potência. Essas grandes máquinas se mostraram inadequadas ao perfil das linhas de bitola métrica dessas duas ferrovias, que perceberam ter adquirido equipamentos inadequados. A E.F. Sorocabana interessou-se por essas locomotivas, que foram alugadas e posteriormente vendidas a ela pela Central; a RVPSC acabou trocando as suas AS616 por máquinas Cooper-Bessemer da E.F. Sorocabana. As AS616 tiveram longa carreira na E.F. Sorocabana, trabalhando no trecho de serra do Mar da Mayrink-Santos e no serviço pesado da linha tronco. Só no final da década de 1950 a E.F. Sorocabana aderiu com mais vontade às locomotivas diesel elétricas de maior potência, adquirindo locomotivas General Electric U12 e U18, com respectivamente 1200 e 1800 HP. Esta última também foi destinada aos serviços pesados e para a Mayrink-Santos. Também foram adquiridas locomotivas EMD GL-8, com 800 HP, para serviço em linhas secundárias.

Ou seja, de forma análoga ao que havia ocorrido na Companhia Paulista¹⁷⁷ e em outras ferrovias com linhas eletrificadas, o surgimento das locomotivas diesel-elétricas reduziu bastante a motivação para se eletrificar novos trechos da malha. Já não havia a justificativa da falta e do alto custo de carvão ou lenha; o óleo diesel era facilmente transportado, relativamente barato e abundante, apesar de importado. Note-se, entretanto, que o custo da tração elétrica era consideravelmente mais barato, conforme mostram cálculos da E.F. Sorocabana feitos em 1951: Cr\$ 4,24/1000 ton.km, contra R\$ 10,84/1000 ton.km da tração diesel-elétrica e R\$ 42,00/1000 ton.km da tração a vapor.

O espetacular desenvolvimento industrial observado na Grande São Paulo durante a década de 1950, incluindo sua região oeste, aumentaram o tráfego suburbano de passageiros. Os quatro trens unidade elétricos *Carmen Miranda* já não davam mais conta da demanda. Em 1953 foi adotada uma solução de emergência: cinquenta vagões de carga foram convertidos em carros de passageiros nas oficinas de Sorocaba, os quais que eram tracionados pelos TUEs *Carmen Miranda*. O apelido desses carros, que tinham capacidade para 200 passageiros cada um, era *Caveirões*, em função do formato peculiar das janelas existentes em suas portas duplas... Não era uma solução ideal, até porque esses TUEs não haviam sido projetados para tracionar essa carga extra.

Tendo em vista esse problema foi realizada uma concorrência em 1953, visando o fornecimento de mais vinte trens unidade elétricos, cada um composto de um carro-motor e dois carros-reboque, para atuar no serviço de subúrbios da capital paulista. Esse número seria aumentado para trinta até o final das negociações. Em 26 de dezembro de 1956 foi assinado um contrato

¹⁷⁵ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil.

¹⁷⁶ Vide Capítulo 16 – Rede de Viação Paraná-Santa Catarina.

¹⁷⁷ Vide capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

entre a E.F. Sorocabana e a Kawasaki Rolling Stock Mfg. Ltd., de Kobe, Japão, visando o fornecimento dessas composições. Cada TUE era composto de dois carros-reboque acoplados a um carro-motor central, podendo trabalhar quatro unidades em tração múltipla, totalizando doze carros. Eles tinham condições de trafegar em curvas com até 245 metros de raio e rampas de até 2%, com velocidade máxima de 80 km/h. Na verdade esses trens unidade elétricos (**Figura 10.14**), entregues em 1958, foram fabricados no Japão por um consórcio de empresas. A parte elétrica foi feita pela Tokyo Shibaura (Toshiba); as caixas pela Kawasaki Heavy Industries e os truques pela Tokiu Car Co. Eles acabaram ficando conhecidos entre os ferroviários da E.F. Sorocabana como *TUEs Toshiba*, uma vez que essa era a designação que eles tinham em suas placas de identificação. Suas principais características técnicas estão listadas abaixo:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1958	860	Kawasaki/Toshiba/Tokiu	R+M+R	19,000	80	1,6	280 por carro



Figura 10.14: Trem unidade elétrico Toshiba adquirido pela E.F. Sorocabana em 1958 para reforçar seu sistema de transporte suburbano de passageiros na Grande São Paulo. Foto de Ivanir Barbosa tirada no início da década de 1970; esta cópia é cortesia de José Henrique Bellório.

Esses trens passaram a circular na linha tronco de subúrbios da E.F. Sorocabana, entre Júlio Prestes e Amador Bueno. O fato dessas unidades disporem de bancos de couro confortáveis e banheiros permitiu seu uso inclusive em linhas de longa distância, entre São Paulo e Sorocaba, Iperó, Santos e Peruíbe. No caso dessas últimas duas localidades a tração nas linhas da Baixada Santista era feito com locomotivas diesel, essa vez que esse trecho da E.F. Sorocabana nunca foi eletrificado.

Conforme observado em seus Relatórios Anuais, entre 1955 e 1959 a E.F. Sorocabana tomou emprestadas três locomotivas Metropolitan-Vickers (**Figura 10.15**) da Rede de Viação Paraná-Santa Catarina¹⁷⁸, números 2000, 2001 e 2005, para suplementar sua capacidade de tração. Houve novo empréstimo dessas mesmas unidades em 1962, sendo que em 1963 duas máquinas foram devolvidas e a última no ano seguinte. Aparentemente seu desempenho não foi considerado muito atraente pelo pessoal técnico da Sorocabana. Note-se que a implantação da eletrificação na Paraná-Santa Catarina foi muito prejudicada por uma série de fatores, como a falta crônica de recursos, o atraso na construção da hidrelétrica que deveria alimentar o sistema e a concorrência das locomotivas diesel-elétricas. O trecho entre Curitiba e Paranaguá, que deveria ter sido totalmente eletrificado, teve somente parte de seu trecho de planalto dispondo de tração elétrica. Logo, devia haver grande sobra de locomotivas elétricas, já que elas não tinham onde ser usadas.



Figura 10.15

Locomotiva elétrica de 900 HP fornecida pela Metropolitan-Vickers para a Rede de Viação Paraná-Santa Catarina. Esta locomotiva, número 2000, chegou a ser emprestada por um ano para a E.F. Sorocabana, certamente devido à ociosidade da frota de máquinas elétricas da R.V.P.S.C.: afinal, apenas 36 dos 113 quilômetros entre Curitiba e Paranaguá tiveram eletrificação operando comercialmente. Esta foto, originalmente publicada em catálogos da Metropolitan Vickers em 1957, foi fornecida por Eljas Pölho.

As obras para a eletrificação da linha recém-aberta entre São Paulo e Evangelista de Souza, ligando a capital paulista à Mayrink-Santos, foram iniciadas em 1956. Sua entrada em operação no trecho entre km. 11 (Presidente Altino) e Cidade Dutra ocorreu em 1958. Os antigos TUEs *Carmen Miranda* passaram a servir a essa nova linha, uma vez os TUEs *Toshiba* já estavam operando nos subúrbios da linha tronco. A catenária entre Cidade Dutra e Evangelista de Souza

¹⁷⁸ Vide Capítulo 16 – Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, página 349.

foi montada mas não entrou em operação imediatamente; a eletrificação nesse trecho teve de aguardar a montagem da subestação de Evangelista de Souza.

Em 20 de março de 1959 a eletrificação atingiria Ourinhos; a subestação definitiva, contudo, somente seria entraria em operação nesse ponto dois anos depois. No mesmo ano, em 18 de setembro, a usina hidrelétrica de Salto Grande entrava em operação, sendo interligada ao sistema da *Light* através das linhas de transmissão da E.F. Sorocabana, ao longo de mais de 250 quilômetros de extensão. Os 18 quilômetros restantes entre Morro do Alto e Itapetininga, no ramal de Itararé, só foram totalmente eletrificados em 1960, com o término das obras de retificação da via permanente, da subestação de Morro do Alto e da linha de transmissão de alta tensão entre ela e Cerquilha, onde se conectava com a linha de alta tensão que abastecia as demais subestações da E.F. Sorocabana além de Varnhagen. Em 1961 a eletrificação foi acrescida de mais 36,6 km, correspondente ao trecho Ourinhos-Ibirarema. Só no ano seguinte, 1962, é que seriam terminados os estudos para a eletrificação do trecho seguinte, entre Ibirarema e Assis, num total de 64,2 quilômetros. As obras teriam início em 1963.

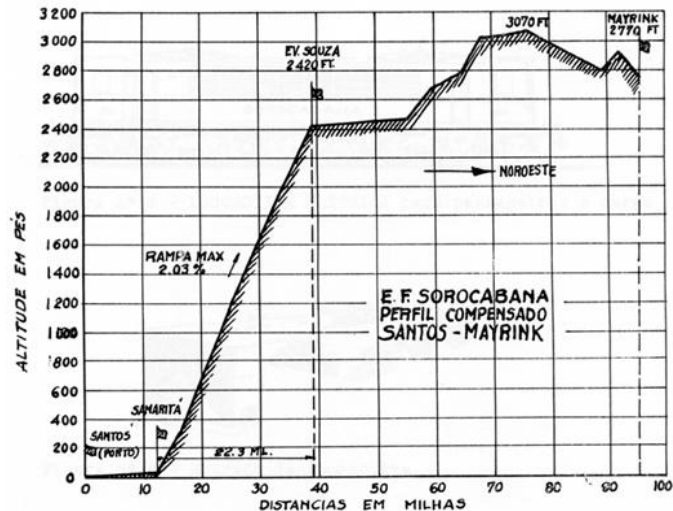
O trecho da Serra do Mar da Mayrink-Santos era considerado como ideal para a eletrificação, em função de sua alta declividade (**Figura 10.16**): afinal, era um trecho de 40 quilômetros com rampa contínua de 2,0%, o que tornava muito interessante a aplicação da frenagem regenerativa. Além disso, a energia necessária para a tração poderia ser produzida nas proximidades, na cachoeira do Capivari. Em meados de março de 1956 fortes chuvas provocaram desmoronamentos na região, inutilizando a usina já existente no local. Contudo, a perspectiva da eletrificação no longo trecho da Serra do Mar motivou a reconstrução e expansão da hidrelétrica, que passou a ter potência de 345 kVA. A nova usina foi inaugurada a 22 de julho de 1961, sendo construída uma nova linha de transmissão desde Cubatão de Cima, onde ela se localiza, até a subestação retificadora de Evangelista de Souza, com 16 quilômetros. Nesse mesmo ano foram iniciados os serviços de locação para uma segunda linha de transmissão com sete quilômetros de extensão, entre essa usina e a futura subestação de Acaraú, então sendo construída em plena Serra do Mar. A usina hidrelétrica do Capivari continuaria abastecendo as estações e instalações da E.F. Sorocabana na região, além de reforçar o abastecimento público.

Infelizmente, o agravamento da crise ferroviária brasileira ao longo da década de 1960 tornaria as obras dessa eletrificação bastante morosas. A eletrificação no trecho entre Cidade Dutra e Evangelista de Souza somente entrou em operação em 1963, juntamente com a subestação de Evangelista de Souza. No mesmo ano a linha de contato entre Evangelista de Souza e Samaritá já se encontrava concluída, mas não em operação, pois a subestação de Acaraú e sua linha de alta tensão até a usina de Capivari ainda se encontravam em obras. Essa linha de 88 kV ficaria pronta em dezembro de 1964, mas a subestação demoraria bem mais: só onze anos após o início das obras, em 27 de novembro de 1967, é que a eletrificação tornou-se operacional até a raiz da Serra do Mar, em Samaritá - e não passou daí. Há quem afirme que a eletrificação foi interrompida nesse ponto em função do gabarito restrito do túnel do José Menino, entre São Vicente e Santos, o que impediria a instalação da linha de contato. De toda forma, a ausência de

gradientes significativos nas linhas da Baixada Santista reduzia os atrativos da eletrificação - tanto que também a E.F. Santos a Jundiaí¹⁷⁹ não eletrificou suas linhas nessa região.

Figura 10.16

Perfil compensado do trecho Mayrink-Santos da E.F. Sorocabana. Figura extraída do relatório *A Eletrificação da Estrada de Ferro Sorocabana*, cortesia de José Agenor Siqueira Ferreira.



Note-se como a velocidade das obras de eletrificação caíram acentuadamente durante a década de 1960. O caso de eletrificação entre Presidente Altino e Samaritá é emblemático: levou-se sete anos para se eletrificar os 52 quilômetros de linha até Evangelista de Souza e outros quatro para prolongá-la por mais 44 quilômetros até Samaritá!

Consta que o tráfego das locomotivas elétricas (**Figura 10.17**) ao longo do trecho da Serra do Mar da linha Mayrink-Santos obedecia a uma grade de horários bastante balanceada, de forma que o consumo de energia era mínimo: sempre havia um trem subindo enquanto outro descia, tomando-se máximo proveito da frenagem regenerativa. Esse fato, associado à produção local de energia elétrica, devia tornar os custos da tração bastante baixos.

A eletrificação continuava a ter algum prestígio nessa época: em 19 de fevereiro de 1963 o então governador do estado de São Paulo, Adhemar de Barros, assinou decreto autorizando o fornecimento de novas locomotivas elétricas para a E.F. Sorocabana. Essa resolução também incluía a fabricação de novas unidades para a Companhia Paulista de Estradas de Ferro¹⁸⁰. Em 10 de novembro de 1964 foi assinado o contrato de fornecimento com a General Electric do Brasil. Mas só em 1968 a Sorocabana receberia as trinta novas locomotivas (**Figura 10.18**), de 1860 HP, fabricadas na planta de Boa Vista da General Electric. Era um primeiro passo para tornar a eletrificação não tão dependente de material importado, sempre um problema num país com uma crônica carência de moedas fortes. Certamente uma vitória dos especialistas que protestaram em 1940 contra a escolha de fornecedores estrangeiros para os equipamentos da

¹⁷⁹ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.

¹⁸⁰ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente página 48.

eletrificação da Sorocabana. Os dados técnicos básicos dessas locomotivas estão mostrados na tabela abaixo:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1968	2101-2030	B+B	1860	General Electric	72,6	13,942	1150	0	Sim



Figura 10.17: Esta foto, bastante rara, atesta o uso de tração elétrica no trecho de Serra do Mar da Mayrink-Santos: ela mostra um trem cargueiro, tracionado por um duplex de locomotivas elétricas *Lobas*, provavelmente nas imediações da estação Gaspar Ricardo, no pé da Serra. A pintura das locomotivas indica que ela foi tirada entre 1973 e 1976. Foto da coleção de Cid José Beraldo.

O apelido dessas máquinas era *Mini-Saia*, provavelmente pela altura da base de sua carenagem em relação ao solo. Elas foram entregues com grandes festividades (**Figura 10.19**), contando inclusive com a participação do governador do estado de São Paulo, Abreu Sodré.

Também no ano de 1968 ficaria pronta a linha de contato entre Ibirarema e Assis. Contudo, a eletrificação só se tornou operacional nesse trecho com a inauguração das subestações de Palmital e Cândido Mota, em julho de 1969.



Figura 10.18: Uma visão aérea de duplex de locomotivas elétricas *Mini-Saia*, fabricadas no Brasil pela *General Electric* em 1968. Foto disponível no Álbum de Locomotivas da *General Electric* do Brasil; esta cópia, do acervo da ABPF¹⁸¹, é cortesia de Hélio Gazetta.

1969-1995: Anos de Desalento

No início da década de 1970, em pleno auge de sua eletrificação, a E.F. Sorocabana dispunha de 722 quilômetros de linhas com esse tipo de tração. Eles estavam assim distribuídos: São Paulo-Assis (linha tronco), 554 km; Iperó-Itapetininga, 59 km e Presidente Altino-Samaritá, 109 km. Isto significa que um terço

¹⁸¹ Vide página eletrônica: <http://www.abpf.org.br>

dos 2171 quilômetros de sua malha era eletrificado; certamente foi o maior percentual verificado entre as ferrovias brasileiras de grande quilometragem. Naquela época estavam em operação as seguintes subestações ao longo de suas linhas: Osasco (1944), São João Novo (1970), Pantojo (1944), Sorocaba (1970), Varnhagen (1945), Iperó (1945), Cerquilha (1949), Laranjal Paulista (1949), Conchas (1949), Engº Calixto (1951), Apuã (1952), Rubião Júnior (1952), Miranda de Azevedo (1954), Barra Grande (1954), Bernardino de Campos (1956), Ourinhos (1961), Palmital (1969) e Cândido Mota (1969), na Linha Tronco entre São Paulo e Presidente Epitácio; Morro do Alto (1960), no ramal de Itararé; Evangelista de Souza (1963) e Acaraú (1967) na linha entre Presidente Altino e Samaritã. Com exceção das subestações de Apuã, Miranda Azevedo e Bernardino de Campos, que operavam com sistema motor-gerador, todas as outras usavam retificadores à base de vapor de mercúrio. Além disso, a ferrovia dispunha de mais de 332 quilômetros de linhas de alta tensão de 88 kV para abastecer suas subestações além de Varnhagen e na Serra do Mar.



Figura 10.19

Cerimônia de entrega da primeira locomotiva elétrica *Mini-Saia* da E.F. Sorocabana em 1968, mostrando o então governador do estado de São Paulo, Roberto de Abreu Sodré. Foto do acervo do Museu Histórico Sorocabano, originalmente disponível no *site Ferrovias em Sorocaba e Região*¹⁸².

Em 1971 a E.F. Sorocabana foi incorporada às Ferrovias Paulista S.A. – FEPASA¹⁸³, uma nova empresa criada para centralizar a administração da malha ferroviária controlada pelo governo do estado. No que tange à eletrificação, o primeiro fato relevante após a criação dessa companhia não foi auspicioso: nessa mesma década foi desativada a eletrificação ao longo do trecho da Serra do Mar da Mayrink-Santos.

Aparentemente o fim da eletrificação nesse trecho teria ocorrido no final de 1975, quando fortes chuvas provocaram quedas de barreiras e desbarrancamentos na via férrea, prejudicando inclusive as instalações da linha de contato. A linha foi reparada às pressas, mas o tráfego de trens de passageiros foi suspenso, mantendo-se apenas composições de carga que se arrastavam a 10 km/h. A eletrificação, contudo, não foi restaurada. Sem dúvida, o desempenho

¹⁸² Vide página eletrônica: http://www.geocities.com/trens_efs

¹⁸³ Vide Capítulo 12 – Ferrovias Paulista SA – FEPASA, páginas 293 a 312.

das mais potentes locomotivas diesel-elétricas já disponíveis nas linhas de bitola métrica da FEPASA, como as Baldwin AS-616 e as G.E. U18, poderia ser considerado satisfatório o suficiente para não se investir imediatamente na restauração da tração elétrica. Além disso, a empresa já tinha a intenção de criar um *Corredor de Exportação* entre Uberaba e Santos¹⁸⁴. A remodelação dessa linha já existente incluiria a implantação de bitola mista e sua duplicação, o que tornava inadequadas as instalações de linha de contato então existentes entre Evangelista de Souza e Samaritá, as quais acabaram por ser removidas. Por outro lado, esse *Corredor de Exportação* deveria ser totalmente eletrificado, tendo sido incluído dentro do Plano de Eletrificação da FEPASA¹⁸⁵, lançado em 1975. Isso demonstrava a intenção de se restaurar a eletrificação ao longo do trecho de Serra do Mar da Mayrink-Santos. Esse plano foi uma resposta à primeira crise do petróleo, ou seja, a brutal elevação no preço desse insumo que ocorreu a partir de outubro de 1973 como reação dos países árabes à guerra do Yom Kippur. Mas este projeto, por razões várias, ficou no papel: a eletrificação nunca mais voltou ao trecho da Serra do Mar.

A eletrificação entre Evangelista de Souza e Samaritá durou tão pouco que alguns fãs ferroviários até duvidam que um dia ela tenha existido. Certamente contribui para esse fato o pequeno volume de passageiros que essa linha teve, além da extrema escassez de fotos que mostrem essa eletrificação em operação. Contudo, ainda hoje é possível encontrar vários vestígios das instalações elétricas que serviram a esse trecho, a começar pelo prédio da subestação de Acaraú (**Figura 10.20**), vários postes ainda perdidos ao longo da ferrovia e a linha de transmissão entre a antiga hidrelétrica de Capivari e a subestação de Acaraú. Note-se a ironia do destino: do mesmo modo como ocorreu com a Companhia Paulista¹⁸⁶, também no caso da Sorocabana o primeiro trecho a ser deseletrificado era um dos mais novos: a tração elétrica entre Samaritá e Evangelista de Souza durou apenas de sete a nove anos, conforme a versão assumida.

A elevação no preço do petróleo provocada pela instabilidade política no Oriente Médio no início da década de 1970 prolongou-se até meados da década de 1980, tendo sido sustentada pela Revolução Islâmica no Irã em 1979 e pela guerra entre esse país e o Iraque no segundo semestre de 1980. Apesar desse panorama, a dieselização da FEPASA - e, conseqüentemente, das antigas linhas da E.F. Sorocabana - continuou bastante acelerada. Entre 1975 e 1977 a empresa recebeu dezenas de locomotivas diesel-elétricas General Electric U20C, de 2000 HP de potência, para substituir as primeiras máquinas desse tipo recebidas na década de 1950, as Baldwin AS-616 e G.E. U18, e também para atender ao maior tráfego dos trens de carga.

No início da década de 1970 mais uma vez o sistema de transporte suburbano da E.F. Sorocabana mostrava uma alarmante incapacidade em dar conta da demanda crescente, desta vez provocada pelas ondas do chamado *Milagre Brasileiro*. Os estudos para a remodelação do sistema iniciaram-se na mesma época, já sob a égide da FEPASA. Em 1976 foi dado início às

¹⁸⁴ Vide nota 46.

¹⁸⁵ Vide Capítulo 12 – Ferrovia Paulista SA, páginas 288 e seguintes.

¹⁸⁶ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, páginas 58 a 66.

obras no sistema de subúrbios. As obras ainda incluíam a construção de 34 estações, construção ou reforma de 250 quilômetros em vias de bitola mista, instalação de quatro subestações retificadoras para alimentar a tração elétrica, instalação de um novo sistema de sinalização capaz de permitir frequência de vinte trens por hora em cada via, construção de depósito central e oficina de manutenção para um parque de 1500 carros e construção/remodelação de 200 quilômetros de rede aérea de contato, adequando-a para o tráfego de locomotivas de bitola métrica ou larga.

Figura 10.20

Subestação Acaraú
Antonio Augusto Gorni

Uma rara foto do antigo prédio da subestação de Acaraú, a qual fornecia energia para as locomotivas elétricas que percorreram o trecho de Serra do Mar da Mayrink-Santos entre 1967 e 1974-6. Note-se à esquerda a vila onde moravam os trabalhadores que a operavam. Foto tirada por Antonio Augusto Gorni em 19 de outubro de 2002.



Esse projeto de expansão incluiu a aquisição de 150 trens unidades elétricos, todos com caixa de aço inoxidável. Cem unidades foram construídos pelo consórcio *Francorail/Cobrasma/Brown Boveri/Traction Cen Berlicon*: tinham projeto francês (e, por isso mesmo, apelidados de TUEs Franceses), desenvolvido pela Alstom/Jeumont Schneider. Das cem unidades, 82 foram montadas no Brasil pela Cobrasma; as 18 restantes foram feitas na França. Uma de suas principais novidades era o controle eletrônico de velocidade através de *chopper*. As principais características desses equipamentos são:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1978	1437	Francorail	M+R+R+M	19,8 (Motor) 19,5 (Reboque)	90	0,7	707 por TUE

As cinquenta unidades restantes foram fornecidos pelo consórcio *Eletrocarro*, com projeto Budd/Sorefame/Acec/Villares/Atelier de Construction Electriques de Charleroi e montagem pela Mafersa. Suas principais características técnicas estão mostradas na tabela abaixo:

Ano	Potência [HP]	Fabricante	Configuração Básica	Comprimento [m]	Velocidade Máxima [km/h]	Aceleração Máxima [m/s ²]	Capacidade
1978	1651	Eletrocarro	M+R+R+M	22,18 (Motor) 22 (Reboque)	90	0,8	974 por TUE

Dessas cinquenta unidades, contudo, apenas dez ficaram na FEPASA. Os outros quarenta TUEs foram transferidos para a R.F.F.S.A.¹⁸⁷, onde foram operar na chamada Linha Leste, ou seja, o antigo serviço de subúrbios da E.F. Central do Brasil¹⁸⁸ na cidade de São Paulo, que também passava por grave crise na ocasião.

Em 1978 ficou pronta a primeira etapa desse projeto. A linha-tronco recebeu bitola mista entre Júlio Prestes (a estação terminal em São Paulo) e Itapevi, passando a ser servida por modernos TUEs FrancoRail (**Figura 10.21**) de aço inoxidável. A extensão Itapevi-Amador Bueno continuou a ter bitola métrica, passando a ser servida pelos antigos TUEs Toshiba reformados nas oficinas de Rio Claro, que receberam o apelido de TUE Rio Claro (**Figura 10.22**).

Já os serviços suburbanos na linha Júlio Prestes-Jurubatuba-Evangelista de Souza foram interrompidos em 1976 com a justificativa da execução de obras para remodelação dos mesmos. Na mesma época a eletrificação também foi erradicada desse ramal. Em 1978 os serviços de subúrbio - e, obviamente, a eletrificação - voltaram a essa linha, agora com bitola mista, mas somente até a estação de Pinheiros. A partir de então os trens de subúrbio dessa linha passaram a partir de Osasco e não mais de Júlio Prestes, como ocorria anteriormente.

Em 1985 a disponibilidade e o preço do petróleo voltaram a níveis mais confortáveis, favorecendo mais uma vez o uso de locomotivas diesel em detrimento das elétricas.

As obras dos subúrbios em São Paulo voltaram na segunda metade da década de 1980, desta vez contemplando o ramal ao longo do Rio Pinheiros. Em 1986 as obras se estenderam até a estação de Santo Amaro e, em 1990, até Jurubatuba e Varginha. Até Jurubatuba a linha é de bitola mista, sendo usados os TUEs Eletrocarro (**Figura 10.23**) de aço inoxidável montados no Brasil pela Mafersa; de Jurubatuba a Varginha operavam os velhos TUEs Toshiba de bitola métrica reformados em Rio Claro.

Em 1989 diversas subestações da antiga E.F. Sorocabana foram modernizadas, passando a operar com modernos retificadores de silício: Iperó, Morro do Alto, Laranjal Paulista, engº Calixto, Rubião Júnior e Cândido Mota; todas elas apresentavam potência de 4.000 kW.

¹⁸⁷ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

¹⁸⁸ Vide Capítulo 3 – E.F. Central do Brasil, páginas 131 a 134.



Figura 10.21: Trem unidade elétrico Francorail montado no Brasil pela Cobrasma, adquirido pelas Ferrovias Paulista - FEPASA no final da década de 1970 dentro de seu plano de remodelação do sistema de subúrbios da Grande São Paulo. Esses trens rodavam originalmente na linha tronco do sistema de subúrbios da antiga E.F. Sorocabana, entre Júlio Prestes e Itapevi. Foto extraída do CD-ROM *EF Brasil - Acervo Fotográfico, vol. I - 1998-2000*, editado por José David de Castro.

Em 1990 foi inaugurada a retificação e eletrificação do antigo trecho da E.F. Sorocabana entre Mayrink e Boa Vista (Campinas), dentro do programa do *Corredor de Exportação* entre Uberaba a Santos¹⁸⁹. Contudo, uma vez que esse projeto também envolveu as antigas linhas da *Companhia Mogiana de Estradas de Ferro*, a história da eletrificação desse trecho está descrita no Capítulo 12, sobre a eletrificação da FEPASA.

No ano seguinte começaram a circular duas locomotivas elétricas *Alsthom* (**Figura 10.24**) de bitola métrica, importadas da França, que faziam parte do lote de setenta unidades de bitola métrica a serem fornecidas dentro do projeto do *Corredor de Exportação* entre Uberaba a Santos¹⁹⁰. As demais locomotivas nunca foram montadas, uma vez que esse projeto foi executado de maneira muito tumultuada. As duas máquinas efetivamente fornecidas também circularam nas antigas linhas da E.F. Sorocabana, mas seu desempenho não era inteiramente satisfatório. Eram equipamentos de uma geração bem mais moderna, com equipamentos de

¹⁸⁹ Vide Capítulo 12 – Ferrovias Paulista SA – FEPASA, páginas 293 a 312.

¹⁹⁰ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, página 54.

controle eletrônicos mais sensíveis que os sistemas eletromecânicos das locomotivas mais antigas. Por este motivo as novas locomotivas não se adaptaram bem ao antigo sistema de eletrificação da E.F. Sorocabana, pois suas subestações tinham controle eletromecânico; além disso, as condições insatisfatórias da via permanente provocavam uma quantidade muito grande de ocorrências de mal-contato nos pantógrafos. Tudo isso gerou muitos problemas de manutenção nessas locomotivas *Alsthom*.

A entrada em tráfego dessas duas locomotivas *Alsthom* foi o último fato relevante na história da eletrificação da E.F. Sorocabana, como será visto a seguir.



Figura 10.22: Um exemplar do trem unidade elétrico *Rio Claro*, na verdade unidade fornecida pela Hitachi em 1958 e reformada nas antigas oficinas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro¹⁹¹ em Rio Claro durante a década de 1980. Esse TUE rodava nas linhas de subúrbio da E.F. Sorocabana na Grande São Paulo que permaneceram exclusivamente em bitola métrica. Uma versão especial, tracionada por locomotiva diesel-elétrica ALCO RSD-8 modificada, rodava na linha não-eletrificada entre Santos e Samaritá, na Baixada Santista. Esta foto é cortesia de Alex Elias Ibrahim.

¹⁹¹ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.



Figura 10.23: Trem unidade elétrica *Eletrocarro*, montado no Brasil pela Mafersa, adquirido pelas Ferrovias Paulista - FEPASA no final da década de 1970 dentro de seu plano de remodelação do sistema de subúrbios da Grande São Paulo. Esta foto foi tirada por Alex Elias Ibrahim na estação Jaguaré da linha Presidente Altino-Jurubatuba.



Figura 10.24

Esta é uma das duas locomotivas *Alsthom* de 3400 HP, importadas da França, que chegaram a rodar no Corredor de Exportação, entre Mayrink e Boa Vista, bem como nas antigas linhas de bitola métrica da E.F. Sorocabana. As demais locomotivas jamais foram montadas; o material destinado a elas ainda se encontra estocado em armazéns da antiga FEPASA em Araraquara (SP) e na planta de Boa Vista (SP) da *General Electric* do Brasil. Esta foto de 1993 foi tirada em Presidente Altino por Émerson Santos; a cópia foi gentilmente enviada por Ricardo Frontera.

1995-2000: O Fim

Como já foi visto no Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, a década de 1990 marcou o fim do ciclo nacionalista na economia brasileira. A partir daí as companhias estatais foram privatizadas a granel - e a FEPASA, à qual pertenciam as antigas linhas da E.F. Sorocabana, não seria exceção.

Num primeiro instante, a perspectiva de privatização, no início da década de 1990, significou a paralisação da companhia em termos de investimentos e modernização, dando um início a um longo período de total estagnação.

Em 1993, atendendo à Constituição Federal, foi criada a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – C.P.T.M., empresa que assumiu a operação de todo o serviço de trens suburbanos na cidade de São Paulo, incluindo os realizados nas antigas linhas da E.F. Sorocabana, entre Júlio Prestes-Amador Bueno e Osasco-Varginha.

Somente em 1995, com a posse do governo Covas, é que a privatização da FEPASA passou a ser encarada como um fato consumado. A empresa começou a ser preparada para passar para as mãos da iniciativa privada, através de uma administração de choque. Uma das primeiras medidas da nova administração foi a proposta de total supressão da eletrificação, inclusive nas linhas da antiga E.F. Sorocabana. O problema era a obsolescência e idade avançada do sistema, que não foi atualizado tecnologicamente ao longo do tempo, enquanto que as locomotivas diesel-elétricas passaram a ser cada vez mais eficazes. De fato, não há como negar que essas máquinas acabaram se tornando comercialmente mais atraentes, ainda que às custas da dependência de um combustível do qual o Brasil ainda não adquiriu plena auto-suficiência.

A eletrificação chegou a ficar temporariamente desligada na Companhia Paulista¹⁹² em 1995, mas o mesmo não ocorreu nas antigas linhas da E.F. Sorocabana. Afinal, o problema não era tão urgente nesta ferrovia, uma vez que seu equipamento e suas locomotivas elétricas eram bem mais novos que os da Companhia Paulista. Além disso, a maior parte de suas subestações usava retificadores a base de mercúrio que, por não necessitar peças móveis, apresentava manutenção menos crítica que as baseadas em moto-geradores. Algumas locomotivas elétricas da antiga E.F. Sorocabana receberam a nova pintura cinza da FEPASA em 1996 e 1997, renovando as esperanças de que a eletrificação ainda teria alguma sobrevida. Em 1998 as estações de Sorocaba e Pantojo estavam acabando de ser modernizadas, dentro do reforço na eletrificação da linha tronco da antiga E.F. Sorocabana em função da implantação do *Corredor de Exportação* entre Uberaba e Santos¹⁹³. Elas passariam a dispor dos modernos retificadores de silício, mas não chegaram a entrar em operação comercial.

O relato apresentado no *site* inglês *Railways in the São Paulo Área of Brazil* dá uma idéia do que foram os últimos dias do uso intensivo de eletrificação nas linhas da antiga E.F. Sorocabana:

¹⁹² Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, páginas 58 a 66.

¹⁹³ Vide Capítulo 12 – Ferrovia Paulista SA – FEPASA, páginas 293 a 312.

The old 1940s-built 2000 and 2050-series 1Co+Co1s operating on the former EFS run in regular triplets. 2010-2013-2020, 2015-2016-2002, 2058-2071-2070 and 2057-2056-2070 were observed together over the period February to September 1996, though sometimes coupled in different sequences. After a gap in observations, different regular triplets observed March to May 1997 were 2008-2015-2016, 2012-2019-2025, 2054-2055-2065 and 2067-2070-2071. Four single 2000s seem to work from Mairinque depot as assisting locomotives, and can sometimes be seen piloting a triplet, while triplet+triplet and triplet+pair are daily occurrences. On one memorable occasion in April 1996 seven of the fifty-year-old metre-gauge electrics were seen hauling a freight through Domingos De Moraes with all fourteen pantographs up. The regular passenger engines are #2017 and #2021. #2017 is named Dr Adhemar de Barros (a name which also appears, with the title interventor general, among those on the electrification plaque at São Paulo Julio Prestes station) while #2025 is named Agente Campos. #2009/19/21/26 are in FEPASA silver-grey livery. The 2000s are GE model 1C+C1 238/286 6GE734 according to the builders' plates.

A velhas locomotivas 1Co+1Co das séries 2000 e 2050 que operavam na antiga E.F.S., construídas na década de 1940, rodam em triplex regulares. Os conjuntos 2010-2013-2020, 2015-2016-2002, 2058-2071-2070 e 2057-2056-2070 foram observados juntos ao longo do período entre fevereiro e setembro de 1976, embora às vezes acopladas em diferentes seqüências. Após um período sem observações, foram observados diferentes triplex regulares entre março e maio de 1997: 2008-2015-2016, 2012-2019-2025, 2054-2055-2065 e 2067-2070-2071. Quatro locomotivas isoladas da série 2000 aparentemente trabalham no pátio de Mayrink como máquinas auxiliares, e às vezes podem ser vistas pilotando um triplex, enquanto se podia ver diariamente ocorrências de triplex+triplex e triplex-duplex. Numa ocasião memorável em abril de 1996 foram vistas sete dessas máquinas de bitola métrica, com mais de cinquenta anos de idade, tracionando um trem de carga passando por Domingos de Moraes, com todos os catorze pantógrafos levantados. As máquinas que tracionam os trens de passageiros regulares são as de número 2017 e 2021. A 2017 tem o nome de Dr. Adhemar de Barros (nome presente na placa comemorativa da eletrificação instalada na estação Júlio Prestes, com o título de Interventor Geral), enquanto que a 2025 foi batizada com o nome de Agente Campos. As máquinas 2009, 2019, 2021 e 2026 apresentam a última pintura da FEPASA, de cor cinza. As máquinas da série 2000 são modelo G.E., 1C+C1, 238/286 6 GE 734, de acordo com as placas do fabricante.

Esse texto mostra que o uso rotineiro de tração múltipla (**Figura 10.25**) com as locomotivas elétricas era uma das abordagens adotadas pela FEPASA para aumentar a eficiência de seu sistema de eletrificação, conduzindo trens mais pesados com a mesma equipagem. Essa mesma abordagem também ocorria nas linhas de bitola larga da empresa, que pertenciam à antiga Companhia Paulista¹⁹⁴, e também nas antigas linhas da E.F. Santos a Jundiaí¹⁹⁵.

Figura 10.25

Trem de carga tracionado por um triplex de locomotivas elétricas G.E. *Mini-Saia* na estação de Mayrink. Foto tirada em 8 de junho de 1996 por Nick Lawford.



Um estudo sobre a viabilidade técnico-econômica da eletrificação nas linhas da FEPASA, de autoria de Wilson R. Baptista Ribeiro e mais dois especialistas da ferrovia, foi publicado na edição de julho de 1996 da revista Engenharia. Os resultados da diagnose foram particularmente ruins no caso da Companhia Paulista¹⁹⁶, onde foi sugerido o fim da eletrificação assim que o equipamento chegasse ao fim da vida útil. Já no caso da E.F. Sorocabana era feito um diagnóstico animador, em função de seu sistema de eletrificação ser mais moderno, do reforço nele feito pelo programa do *Corredor de Exportação* entre Uberaba e Santos¹⁹⁷ e pela disponibilidade das novas locomotivas Alsthom desmontadas:

O sistema da Sorocabana possui equipamentos fixos de última e penúltima geração, com idade média de 28 anos. As locomotivas são antigas e obsoletas, com idade média de 40 anos. Opera trem-tipo de 1500 tb/trem, adequado para a bitola de um metro e para o volume de transporte existente no trecho.

(...)

¹⁹⁴ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

¹⁹⁵ Vide Capítulo 9 – Estradas de Ferro Santos a Jundiaí.

¹⁹⁶ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, páginas 58 a 66.

¹⁹⁷ Vide Capítulo 12 – Ferrovia Paulista SA – FEPASA, páginas 293 a 312.

No sistema da Sorocabana é transportado entre Amador Bueno e Rubião Júnior 4,91 milhões de toneladas brutas por ano, e os estudos de viabilidade apontam para a continuidade do sistema elétrico, já que os investimentos na infraestrutura são baixos (da ordem de US\$ 5,7 milhões), e assim levando a eletrificação ser vantajosa acima de 2,58 milhões de toneladas brutas por ano.

(...)

Nos trechos onde o sistema fixo está em bom estado (Sorocabana e Mayrink-Casa Branca), considerando a existência no Brasil de equipamentos suficiente para a construção de pelo menos mais 23 locomotivas de bitola métrica a baixos custos, e a viabilidade econômica demonstrada nos estudos, recomenda-se manter operação de trens elétricos.

Em 1998 a FEPASA foi transferida para a Rede Ferroviária Federal S.A. – R.F.F.S.A., como parte do pagamento de uma enorme dívida do Banco do Estado de São Paulo - BANESPA junto ao governo federal. A seguir a empresa foi privatizada, sendo substituída pela Ferrovias Bandeirantes - FERROBAN no início de 1999. De imediato a nova empresa suspendeu toda a eletrificação nas linhas da FEPASA, inclusive nos trechos da antiga E.F. Sorocabana. Como se vê, as conclusões do trabalho citado acima não foram aceitas pela nova concessionária. Todas as locomotivas elétricas foram encostadas nos pátios de Sorocaba e Assis (**Figura 10.26**), onde ainda se encontram, em estado de total abandono. O mesmo ocorreu com outros trens elétricos da antiga E.F. Sorocabana, a princípio transferidos para a C.P.T.M., como os TUEs Carmen Miranda (**Figura 10.27**) e Hitachi (**Figura 10.28**).



Figura 10.26

A locomotiva elétrica *Loba* #2064 abandonada no pátio de Sorocaba. Esta foto, tirada em 8 de dezembro de 2000, é cortesia de Charles de Freitas.



Figura 10.27

O pioneiro trem unidade elétrico da E.F. Sorocabana, o *Carmen Miranda*, apodrece no pátio de Iperó. Esta foto, tirada em 26 de janeiro de 2001, é cortesia de Charles de Freitas.

Figura 10.28

Trem unidade elétrico Hitachi da antiga E.F. Sorocabana abandonado no pátio de Iperó. Esta foto, tirada em 26 de janeiro de 2001, é cortesia de Charles de Freitas.



Somente em maio do ano 2000 é que a ALL – América Latina Logística¹⁹⁸, empresa que havia arrendado parte das linhas da antiga E.F. Sorocabana sob controle da FERROBAN, explicou oficialmente os motivos da decisão, conforme noticiado na edição de 29 de maio de 2000 do jornal O Estado de São Paulo¹⁹⁹:

¹⁹⁸ Vide página eletrônica: <http://www.all-logistica.com.br>

¹⁹⁹ Vide página eletrônica: <http://www.estadao.com.br>

ALL APOSENTA AS LOCOMOTIVAS ELÉTRICAS

Concessionária optou por máquinas a óleo diesel, que oferecem um custo menor

Aurélio Alonso

OURINHOS - Depois de 55 anos, o sistema de eletrificação para transporte de carga desaparece na malha ferroviária do Oeste paulista. As locomotivas movidas a energia elétrica foram retiradas de circulação no trecho da antiga Fepasa entre Rubião Júnior e Assis para cortar custos. Essa é a explicação da América Latina Logística (ALL), a operadora do trecho paulista que foi arrendado junto à Ferrovias Bandeirantes (Ferroban).

A eletrificação foi instalada em 1945 no governo Adhemar de Barros na antiga Estrada de Ferro Sorocabana, ligando São Paulo a Assis, para substituir as máquinas a vapor. Com a privatização da Fepasa no ano passado, as novas concessionárias decidiram padronizar o uso de locomotivas a diesel e abandonar em definitivo o sistema elétrico.

O supervisor de operações da ALL de Ourinhos, Wilson Roberto Vieira, disse que a empresa fez estudo de viabilidade econômica e constatou que não compensa operar com dois tipos de locomotivas, principalmente por possuir 90% dos trechos não eletrificados. Para operar com máquinas elétricas, a empresa teria de manter pelo menos sete subestações de alimentação da rede de 3 mil volts. Em cada uma são necessários cinco funcionários com direito a adicional de periculosidade. Isso eleva o custo, segundo a empresa.

A ALL surgiu em agosto do ano passado da fusão da Ferrovia Sul Atlântico - vencedora da privatização da malha sul da RFFSA - com as duas argentinas Ferrocarril Mesopotamico General Urquiza e Ferrocarril Buenos Aires al Pacifico General San Martin. Os principais acionistas são o Grupo Garantia, a Judori, a Interférrea e a Reiltex.

O diretor do Sindicato dos Ferroviários da Zona Sorocabana, José Claudinei Messias, critica a desativação do sistema elétrico que vem sendo feito sem planejamento deixando abandonadas as locomotivas nos pátios de Assis e Botucatu. De acordo com ALL, o patrimônio imobilizado - máquinas e a rede elétrica - serão transferidos para a Rede Ferroviária Federal (RFFSA).

Messias afirma que a longo prazo a energia elétrica pode ser alternativa de combustível. "A energia é não poluente e renovável", alega o sindicalista.

Outro problema que gerou o desligamento da rede de alta tensão é uma onda de furto ao longo da linha. O cabo por onde passava a energia elétrica é de cobre puro. Os ladrões conseguem bom preço na venda a ferro-velho. A Supervisão de Operações de Ourinhos da ALL admite que será necessária a retirada da fiação, o que a RFFSA já autorizou.

Na verdade, no final de 1999 a R.F.F.S.A., detentora oficial do patrimônio da ferrovia, havia decidido arrancar toda a fiação elétrica que alimentava os trens mas, pelo que consta na notícia acima, a operação ainda não havia se estendido até as linhas da E.F. Sorocabana.

Após a desativação da eletrificação, as subestações elétricas foram abandonadas (**Figura 10.29**), sendo atacadas por ladrões de cobre que, por desconhecerem os perigosos materiais nelas existentes, como o mercúrio dos retificadores e o cancerígeno óleo askarel usado nos transformadores, expuseram os moradores das cercanias a grave perigo. É mais um típico incidente de países de Terceiro Mundo, onde grassa total desinformação e falta de cultura: recursos tecnológicos, que deveriam ser bem cuidados e promover o progresso da nação, acabam se tornando bombas-relógio que podem causar enormes danos à população. É o que mostra a notícia abaixo, publicada em 18 de agosto de 2001 do jornal O Estado de São Paulo:

SUBESTAÇÕES DA RFFSA PÕEM POPULAÇÃO EM RISCO

José Maria Tomazela

SOROCABA - Seis meses depois de constatados vazamentos de substâncias tóxicas como mercúrio e ascarel em subestações elétricas desativadas da Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA), os moradores próximos continuam sob o risco de contaminação. Terra, lixo e sucata impregnados por esses produtos ainda não foram retirados das subestações de Mairinque, Sorocaba, Iperó e Itapetininha, onde ocorreram vazamentos. O material estava em transformadores arreventados por ladrões de sucata. Na subestação do Pantojo, em Mairinque, dez adolescentes manusearam o mercúrio, depois que um grupo deles levou a substância para a escola.

Esse elemento acumula-se no organismo e causa danos irreversíveis ao fígado, pâncreas e sistema nervoso central. O mercúrio foi recolhido, mas o óleo que continha ascarel, substância cancerígena proibida no País há mais de 15 anos, impregnou o solo. A terra ainda não foi removida. Na subestação de Varnhagen, em Iperó, onde ocorreu o vazamento de 40 mil litros de óleo mineral com ascarel, contaminando uma área da Floresta Nacional de Ipanema (Flona), também nada foi feito.

A Rede foi multada em R\$ 20 milhões pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), mas

ainda não retirou a sucata contaminada, nem removeu a terra. A assessoria de imprensa informou que os técnicos realizaram todos os estudos no local e aguardam que a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb) defina o local para onde o lixo será removido. As duas subestações ficam dentro de vilas e continuam sendo freqüentadas pelos moradores.

Em Sorocaba, no distrito de Brigadeiro Tobias, também houve o vazamento do conteúdo de quatro transformadores. Segundo vizinhos, os equipamentos foram roubados e o óleo despejado nos arredores. No Distrito de Morro do Alto, em Itapetininga, crianças brincam nas duas subestações que foram depredadas. O óleo que pode conter ascarel escorreu no terreno.

Outras 60 subestações da antiga Ferrovia Paulista S/A, estão equipadas com transformadores que contém essas substâncias. Praticamente não há vigilância e muitas continuam sendo saqueadas. A RFFSA informou que a sucata e equipamentos que representam risco serão retirados, mas a remoção depende de autorização dos órgãos ambientais.



Figura 10.29

A abandonada subestação de Bernardino de Campos fotografada em 16 de agosto de 2001, já devidamente saqueada pelos ladrões de cobre. Foto tirada por Édson Salvador de Castro.

Aparentemente a venda e retirada do material que restou nas subestações foi feita em leilões ao longo do segundo semestre de 2001.

No final desse mesmo ano a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM encerrou os serviços de transporte suburbano no trecho entre Jurubatuba e Varginha do antigo ramal de Domingos de Moraes-Evangelista de Souza. Os motivos alegados para essa interrupção são

confusos, citando-se excesso de problemas com usuários, inadequação e idade avançada das composições de bitola métrica e a intenção do governo em não incentivar a ocupação de uma área de mananciais, como é a região de Interlagos.

Curiosamente, pelo menos até dezembro de 2001 três locomotivas *Lobas* (**Figura 10.30**) (#2006, #2013 e #2017) ainda foram vistas tracionando trens de carga entre São Paulo e Amador Bueno. Em outubro de 2002 a #2017 comprovadamente tornou a ser vista em operação, ainda que com sua caixa totalmente pichada. A operação das subestações elétricas nesse trecho é de responsabilidade da C.P.T.M., o que deve tornar viável economicamente o tráfego das locomotivas elétricas da ALL/Ferrobán. Não parece ser uma operação que terá grande futuro, mas é a única chance de ainda se ver resquícios da eletrificação feita na antiga E.F. Sorocabana. Não há notícias sobre iniciativas para preservação de exemplares das locomotivas elétricas que lá rodaram, como as *Lobas*, *Mini-Saias* ou *Francesas*. Contudo, em janeiro de 2002 foi feito o anúncio da constituição do Museu Ferroviário Paulista, que seria instalado na antiga estação Júlio Prestes. Ele pode representar uma esperança de manutenção para essas lendárias máquinas.

Figura 10.30

As *Lobas* continuam operando, mesmo depois do fim da eletrificação nas linhas da FERROBAN: um trem de carga tracionado por duas dessas locomotivas é flagrado em Presidente Altino a 25 de agosto de 2000, indo em direção a Amador Bueno. Nesse trecho a operação das subestações é de responsabilidade da C.P.T.M., o que deve tornar mais palatável a operação das locomotivas elétricas. Foto gentilmente enviada por Robson Baptista.



Referências Consultadas

- ANON. *Estrada de Ferro Sorocabana*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 179-187.
- ANON. *A Eletrificação da Estrada de Ferro Sorocabana. A Sua Transformação em Realidade*. Nossa Estrada, Maio de 1948.

- ANON. [*Railways in the São Paulo Area of Brazil*](#). A Supplement to Branch Line News and The Railway Observer, 1997.
- ANON. *Sistemas Elétricos Instalados*. Relatório da FEPASA, Abril 1998.
- ANON. *Toshiba 3000 V DC Electric Multiple Unit Coaches for Sorocabana Railway, Brazil*. Catálogo da Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd. - TOSHIBA, June 1960.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil - A Vez da Sorocabana*. Revista Ferroviária, Agosto 1991, 29-30.
- CRUZ, A.P. e outros. *Ante-Projeto para a Eletrificação do Trecho da Linha Tronco da Estrada de Ferro Sorocabana Compreendido entre as Estações de São Paulo e Santo Antonio*. Relatório da E.F. Sorocabana, 1939, São Paulo. 62 p.
- DIVERSOS. *Relatório Anual da E.F. Sorocabana*. 1939 a 1969.
- GIMENEZ, S.A. (webmaster) [*Ferrovias em Sorocaba e Região*](#). 1999-2002.
- GORNI, A.A. (webmaster) [*Estrada de Ferro Sorocabana*](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- GRIECO, R.M. *Trens de Subúrbio e Metrô*. In: Tratado de Estradas de Ferro - Material Rodante, AENFER-Associação dos Engenheiros Ferroviários, Rio de Janeiro, 2000, p. 135-141.
- JACOB, C. *Ferrovia - O Caminho Certo*. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo S/A, São Paulo, 1982, 266 p.
- MAIA, D.F.A. *A Eletrificação entre São Paulo e Santo Antonio*. Revista Ferroviária. Parte I: Março 1941, p. 109-115; Parte II: Abril 1941, p. 160-167; Parte III: Maio 1941, p. 203-211; Parte IV: Junho 1941, p. 254-260; Parte V: Julho 1941, p. 302-311; Parte VI: Agosto 1941, 350-359; Parte VII: Setembro 1941, 393-404; Parte VIII: Outubro 1941, 436-445; Novembro 1941, p. 471-478 e 488.
- MUYLEAERT, D.M. *A Eletrificação da Estrada de Ferro Sorocabana*. Tradução de Trabalho Apresentado ao American Institute of Electrical Engineers, Abril de 1943.
- MUYLEAERT, D.M. *Introdução do Relatório Referente ao Ano de 1951*. Estrada de Ferro Sorocabana, São Paulo, 1952, 18 p.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- RIBEIRO, W.R.B. e outros. *Eletrificação Ferroviária para Trens de Carga na FEPASA*. Revista Engenharia, nº 516, Julho-Outubro 1996, 58-62.

Referências Recomendadas

- BORBA, F.A.P. *Integração dos Transportes Ferroviários Metropolitanos*, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, 1971.

Capítulo 11 - Ferrovia do Aço²⁰⁰

Introdução

A época de ouro das ferrovias no Brasil, entre 1860 e 1920, encontrou um país fundamentalmente agrário. Nada mais natural, portanto, que as ferrovias fossem construídas com o objetivo de escoar a produção agrária para os grandes centros e, no caso de culturas exportáveis, para os portos. Essa era coincidiu também com o auge do ciclo do café no Brasil, promovendo uma enorme expansão ferroviária no sudeste do país, especialmente em São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Pode-se citar ainda outros casos, como a cana de açúcar para as ferrovias nordestinas, a borracha para a E.F. Madeira Mamoré, a madeira para a E.F. São Paulo-Rio Grande do Sul, etc.

Por outro lado, tal situação deixou as ferrovias à mercê das vicissitudes típicas das *commodities* agrárias: esgotamento de terras, ocorrências de pragas e geadas, flutuações de cotações... E, de fato, não deu outra: o grande baque promovido pelo *crack* de 1929 foi um duro golpe tanto para a cultura cafeeira como para as ferrovias que a serviam. Sua substituição por outras culturas, que geravam menor volume para transporte ou não eram tão atraentes do ponto de vista exportador, também colaborou para a decadência ferroviária que então se iniciava, solapada pela insidiosa concorrência rodoviária.

Outra consequência prejudicial dessa forma de expansão ferroviária foi a falta de uma rede ferroviária realmente nacional, prejudicando a integração entre as diversas regiões e impedindo a criação de sinergias econômicas que alavancassem o progresso do país. Essa deficiência revelou-se de maneira particularmente forte durante a II Guerra Mundial, quando o sudeste e sul brasileiros ficaram virtualmente isolados das regiões norte e nordeste, uma vez que a única comunicação possível entre eles, a navegação de cabotagem, estava ameaçada pelos submarinos alemães.

Contudo, o Brasil não era só café, embora aparentemente os brasileiros não soubessem disso. No início do século XX foram descobertas enormes jazidas de minério de ferro em Minas Gerais, material estratégico para um mundo que estava se industrializando de forma muito rápida. O problema era conseguir investimento para instalar equipamentos de lavra, ferrovias e portos em escala suficientemente grande para processar e transportar essa matéria prima de forma econômica. Afinal, apesar de toda sua importância, o preço do minério de ferro é muito baixo e é necessário que os custos de extração e transporte a ele agregados sejam muito pequenos para que ele mantenha sua competitividade, principalmente no mercado exportador. E o Brasil do início do século XX não tinha recursos nem tecnologia para construir sozinho toda a estrutura necessária.

²⁰⁰ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/ferroaco.html>

Foram necessários quarenta anos para que fossem desatados todos os nós que prendiam o desenvolvimento da extração do minério de ferro no país. A partir de 1940, sob a ameaça da II Guerra Mundial, finalmente foram conseguidos os investimentos estrangeiros necessários para a extração, transporte e embarque desse insumo. A E.F. Vitória-Minas, entre Nova Era e o porto de Vitória se especializou no transporte desse insumo, enquanto que a Central do Brasil²⁰¹ teve no minério de ferro a oportunidade de reverter a tendência declinante de volume transportado que já se verificava na sua Linha do Centro, entre Belo Horizonte e o Rio de Janeiro.

As sucessivas melhorias efetuadas na Linha do Centro entre 1940 e 1970 não pareciam ser suficientes para atender à futura demanda de transporte de minério de ferro entre a região de Belo Horizonte e o porto do Rio de Janeiro, ao menos na opinião do governo militar da época. Por essa razão, em 1973 aproveitou-se um projeto de ligação ferroviária entre São Paulo e Belo Horizonte - uma das maiores pendências dentro de uma rede ferroviária nacional realmente integrada - para incluir um ramal entre Jeceaba e Volta Redonda. Esse ramal recebeu o nome de Ferrovia do Aço, cuja construção começaria dali a dois anos, enquanto se abandonava o plano original de ligação entre as duas capitais brasileiras.

Infelizmente a nova obra foi planejada açodadamente, sem o cuidado e reflexão necessários. Era a época do *Brasil Grande*, onde qualquer opinião discordante ao governo era considerada impatriótica e silenciada por uma censura poderosa. A tentação da realização de mais uma obra faraônica venceu o bom senso. Quando finalmente se constatarem os enormes custos necessários para a realização das obras da Ferrovia do Aço, em decorrência da região de relevo altamente acidentado que ela iria atravessar, os compromissos para sua construção já haviam sido assumidos e não havia como se retornar.

Finalmente, após 14 anos de construção - mais de cinco vezes o prazo inicialmente previsto - a Ferrovia do Aço foi inaugurada, ainda que sem contar com vários dos recursos originalmente previstos. O pior problema foi a supressão de sua eletrificação, que deixou abandonados milhões de dólares em equipamentos elétricos. Além disso, obrigou que as composições que a percorressem fossem tracionadas por locomotivas diesel-elétricas, inadequadas para percorrer trechos que incluíam túneis com vários quilômetros de extensão e sem ventilação adequada, já que seu projeto original previa o uso de locomotivas elétricas. Mas, ao menos, a ferrovia tornou-se operacional, evitando-se um prejuízo completo ao país.

Felizmente nem todos os projetos brasileiros ligados à extração de minério de ferro foram tão conturbados quando a Ferrovia do Aço. A Companhia Vale do Rio Doce, além de ter tido a sorte de atravessar terreno menos acidentado, também sempre teve a prudência de executar os planos de expansão da sua E.F. Vitória Minas em longo prazo, dentro de perspectivas realistas. Em 1984 a mesma empresa iniciou a extração de minério de ferro em sua província mineral de Carajás, no estado do Pará. Na época iniciou-se o tráfego na E.F. Carajás, outra ferrovia de grande capacidade de transporte especializada em minério de ferro.

²⁰¹ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente páginas 118 a 133.

1908-1940: Ferrovias e Minérios - Um Longo Namoro

A exploração das gigantescas jazidas de minério de ferro de alto teor do chamado *Quadrilátero Ferrífero*, no estado de Minas Gerais, era uma grande ambição do país no início do século XX, mas não havia recursos para se implantar toda a estrutura necessária, inclusive as ferrovias de grande capacidade que se faziam necessárias.

As primeiras tentativas para se explorar o minério de ferro da região de Itabira datam de 1908, através da iniciativa de um grupo inglês, o *Brazilian Hematite Syndicate*, que pretendia aproveitar a recém-construída E.F. Vitória-Minas para transportar o minério até o porto de Vitória. O empreendimento previa a reconstrução dessa linha ferroviária dentro de padrões mais rigorosos para permitir um transporte seguro das vastas quantidades de minério desejadas, bem como sua extensão até Itabira. O curioso é que também se propunha a eletrificação dessa ferrovia, aproveitando-se o grande potencial hidrelétrico do rio Doce e seus afluentes.

Em 1910 o *Brazilian Hematite Syndicate* adquiriu o controle acionário da então Companhia Estrada de Ferro Vitória Minas, sendo então iniciados os planos para modernização e eletrificação da ferrovia. Previa-se o transporte de 3.000.000 de toneladas de minério de ferro anuais, que seria feito com trens de 12 vagões, cada um com 40 toneladas, tracionados por locomotivas elétricas de 2.000 HP. Cada locomotiva seria composta de duas unidades acopladas de forma permanente, cada uma com três eixos conjugados. Estava prevista a compra de 40 locomotivas e 432 vagões. O projeto de eletrificação da ferrovia foi encomendado à firma inglesa Dick, Kerr & Company, sendo orçado em 3,64 milhões de libras esterlinas.

As negociações progrediram de maneira tão favorável que os trabalhos da eletrificação foram inaugurados de forma açodada, a 28 de julho de 1910 - nem haviam chegado ainda os materiais e equipamentos encomendados aos fornecedores! O próprio presidente da República, Nilo Peçanha, compareceu à solenidade. O *Brazilian Hematite Syndicate* associou-se com banqueiros ingleses, transformando-se então na *Itabira Iron Ore Company*, que se estabeleceu no Brasil em junho de 1911.

Tudo ia de vento em popa, mas o que seria a primeira eletrificação numa ferrovia de primeira linha no Brasil acabou sendo abortada por um problema inesperado. Na época a legislação brasileira impunha que a exportação de minério também tinha de ser aprovada pelo governo de Minas Gerais, que exigiu o pagamento de uma quantia adiantada por conta de fretes futuros. A *Itabira Iron* recusou-se a fazer esse pagamento e paralisou as obras na ferrovia, inclusive as da eletrificação. As obras na via permanente eventualmente continuaram, ainda que em ritmo lento, mas não mais se falou sobre sua eletrificação, desconhecendo-se também qual o destino dado ao material que havia sido encomendado...

Como se vê, a incompatibilidade entre eletrificação e ferrovias brasileiras para transporte de minério de ferro vem de longe! Se este empreendimento tivesse vingado, o papel de destaque que o minério de ferro tem hoje no panorama ferroviário nacional já teria ocorrido em pleno Ciclo do Café...

No governo de Epitácio Pessoa, em 1920, foram renegociadas as condições para exploração do minério de ferro brasileiro pela *Itabira Iron Corporation*. O novo contrato provocou enorme divisão na opinião pública, pois os termos do contrato impunham que a empresa teria ferrovia e portos privativos, além de ser dispensada de pagar impostos por 60 anos. Além disso, outros grupos estrangeiros, que pretendiam explorar as reservas de minério de ferro na região de Conselheiro Lafaiete e Sabará, não viam com bons olhos o monopólio de transporte que a *Itabira Iron* tinha. O presidente seguinte, Arthur Bernardes, cancelou o contrato, tachando-o de entreguista. Sucederam-se várias negociações e acordos por anos e anos sem que se pudesse criar condições para uma efetiva retomada das obras. Em 1937 o advento da ditadura de Getúlio Vargas criou um sério problema para a *Itabira Iron*: a constituição outorgada logo no início daquele período autoritário impedia a exploração de riquezas minerais brasileiras por empresas estrangeiras.

Como se vê, a exploração intensiva do minério de ferro brasileiro foi atrasada por várias décadas em função desse conflito entre a *Itabira Iron* e os governos federal e mineiro. Mas, ainda assim, esse insumo passou a ocupar uma fração significativa e crescente da capacidade de transporte da E.F. Central do Brasil. Seu crescimento começou a se tornar significativo a partir de 1935, atingindo em 1938 volume superior a 2.000 toneladas diárias proveniente das minas do vale do Paraopeba, também no estado de Minas Gerais. Na verdade, era um novo e bom cliente para a ferrovia²⁰², e que vinha bem a calhar, uma vez que a concorrência rodoviária, que ainda era incipiente, já vinha causando uma perda significativa no volume dos fretes da Central. Afinal, minério de ferro não é perecível e seu manuseio é bastante fácil. O único problema era dar conta do enorme volume a ser transportado. Isso era um problema particularmente sério no caso da Central do Brasil, uma vez que a linha entre o Rio de Janeiro e o vale do Paraopeba, nas imediações de Belo Horizonte, apresentava um perfil bastante inadequado, com curvas de pequeno raio e trechos com declividade acentuada, pois atravessava uma região de relevo muito difícil. Já a E.F. Vitória-Minas contornou esse problema fazendo com que sua linha acompanhasse os vales dos Rios Piracicaba e Doce, o que permitiu enfrentar regiões com relevo menos crítico.

A solução para a *Itabira Iron* foi se transformar numa nova empresa, constituída de acordo com a legislação então vigente, que veio a se chamar Companhia Brasileira de Mineração e Siderurgia - CBMS. A deflagração da II Guerra Mundial contribuiu decisivamente para romper esse impasse. O minério de ferro brasileiro passava a ser necessário para o tremendo esforço de guerra dos aliados, o que favoreceu as negociações para se implantar toda a estrutura necessária para sua exploração. Já em 1940 a CBMS negociou boa parte de sua produção com siderúrgicas americanas, iniciando finalmente a exploração do minério de ferro no pico do Cauê, o qual passou a ser exportado pelo porto de Vitória, através da E.F. Vitória Minas.

A entrada do Brasil no conflito mundial propiciou condições para se conseguir diversos recursos fundamentais para a infraestrutura brasileira. Os Acordos de Washington, assinados em 3 de março de 1942 pelos governos do Brasil, Estados Unidos e Inglaterra, permitiram a nacionalização dos bens da *Itabira Iron*. O Brasil, em contrapartida, criou uma empresa para

²⁰² Vide Figura 3.19, página 120.

continuar a exploração do minério de ferro, a Companhia Vale do Rio Doce, bem como construir toda a estrutura necessária para exportar no mínimo 1,5 milhões de toneladas de minério de ferro por ano. Outra concessão prevista nesse acordo foi a constituição da Companhia Siderúrgica Nacional, a primeira usina siderúrgica integrada do país, em Volta Redonda (RJ).

O advento dessa siderúrgica foi outro fator que aumentou a motivação para a exploração do minério de ferro. Além disso, os enormes volumes de movimentação de matérias primas e produtos acabados que ela criou, exerceram uma grande pressão sobre as ferrovias da região, como a E.F. Central do Brasil, a antiga E.F. Oeste de Minas²⁰³ e Rede Mineira de Viação²⁰⁴, que tiveram de investir na expansão da capacidade de suas linhas. Outra ferrovia que ganhou grande impulso com o advento da Grande Siderurgia no Brasil foi a E.F. Dona Teresa Cristina, no estado de Santa Catarina, que foi encampada pelo Governo Federal em 1943 justamente para ser capacitada a atender ao enorme aumento de demanda de carvão que estava previsto. É curioso notar que se cogitou eletrificar essa ferrovia naquela época. O pré-projeto, divulgado em 1945, previa a eletrificação de um total de 211 quilômetros de linha, com alimentação feita por três subestações. Dez locomotivas elétricas - com cabine dupla, rodagem 0-6-6-0, 66 t de peso e potência de 900 HP unihorários - circulariam por essas linhas. O que chama a atenção aqui é que combustível nunca foi problema na E.F. Dona Teresa Cristina, que servia a região carbonífera de Santa Catarina. Logo, não havia a mesma premência que fez com que parte das ferrovias do Sudeste Brasileiro se eletrificassem, em função da elevação acentuada dos preços do carvão mineral e vegetal. A justificativa para a eletrificação da Teresa Cristina estava baseada no aproveitamento dos refugos oriundos da lavagem do carvão. Essa operação se fazia necessária para tornar o carvão nacional mais adequado - ou menos inadequado - para uso siderúrgico, pois continham um alto teor de cinzas e enxofre. Esses refugos seriam queimados numa termelétrica que seria localizada em Capivari e que geraria energia elétrica não só para a ferrovia como para a região em seu redor. De toda forma, esse projeto não foi concretizado; muito provavelmente foi considerado como sendo um investimento grande demais considerando-se a abundância de carvão na região.

1940-1973: Reaparelhando a Linha do Centro

Mas foi a Central do Brasil que sofreu o maior impacto em termos de volume de tráfego ferroviário decorrente da construção da usina de Volta Redonda. Agora havia não só o tráfego de exportação de minério entre Belo Horizonte e Rio, como também seu transporte para Volta Redonda, via Barra do Piraí, bem como o transporte de carvão proveniente do porto do Rio de Janeiro até a usina siderúrgica. Por esse motivo foram realizadas várias obras para melhorar o perfil e as condições de tráfego na chamada *Linha do Centro*, que ligava Barra do Piraí a Belo

²⁰³ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas.

²⁰⁴ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação.

Horizonte. Essa era um trecho de perfil bastante difícil, dado o relevo muito irregular da região. Essas obras lograram aumentar a capacidade do trecho de 600.000 toneladas anuais em 1938 para 3.000.000 em 1954. A implantação da tração diesel-elétrica, bem como a eletrificação entre Barra do Piraí e Rio de Janeiro, ajudaram a cumprir essas novas metas de tráfego.

Ainda assim a Central do Brasil vivia assoberbada com o congestionamento de suas linhas devido ao volume crescente de minério. Em 1956 desejava-se exportar 2.000.000 de toneladas de minério de ferro através do porto do Rio de Janeiro, mas a Central do Brasil não tinha condições de transportar esse volume. A Rede Mineira de Viação propôs então uma solução de emergência, que basicamente consistia na eletrificação e melhoria da via permanente de sua linha entre Barra Mansa e Angra dos Reis, da antiga E.F. Oeste de Minas, bem como o reaparelhamento do porto existente nessa localidade. O objetivo era permitir o transporte de 1.000.000 toneladas anuais de minério entre Barra Mansa e Angra dos Reis e, no retorno, 700.000 toneladas anuais de carvão para a usina siderúrgica de Volta Redonda. Isso desafogaria não só o porto do Rio de Janeiro como o trecho entre Barra do Piraí e a Baixada Fluminense.

Como se sabe, este foi mais um projeto ferroviário que ficou no papel, algo que ocorreria com desanimadora frequência a partir da década de 1950. Mais uma vez eletrificação ferroviária e transporte de minério de ferro não se juntaram... Mas o interessante esse mesmo projeto incluía uma proposta para resolver definitivamente o problema do crescimento vigoroso e constante do volume de minério de ferro para exportação que era transportado do vale do Paraopeba para o porto do Rio de Janeiro, conforme escreveu na época o engº Dermeval José Pimenta:

Em uma das reuniões realizadas pela Comissão designada pelo senhor Ministro da Viação, para fazer o estudo da questão da exportação do minério de ferro, pelo porto do Rio de Janeiro, tivemos oportunidade de declarar que o ponto de vista que a Rede Mineira de Viação vem sustentando, de há muito, é o de que a solução definitiva do problema da exportação do minério de ferro, em larga escala, procedente da zona do Vale do Paraopeba, no Centro de Minas Gerais, está na dependência da construção de uma via especializada de transporte que, partindo da estação de Jeceaba, da Central do Brasil, naquele vale, passe pelas imediações de São João del Rey e Andrelândia e prossiga até o porto de Angra dos Reis, onde será construído, na baía da Ribeira, um cais especializado, com 12 metros de profundidade, para o embarque de minério e desembarque de carvão.

Essa via especializada, construída pra o transporte de matérias primas, virá não só abastecer de minério de ferro, manganês, calcário e carvão as usinas siderúrgicas situadas no Vale do Paraíba e na Capital de São paulo, mas permitirá também que, pela via Angra dos Reis, o minério de ferro seja encaminhado para futuras usinas situadas no litoral sul do país, além de atender ao seu maior objetivo, que é o de promover a

exportação de alguns milhões de toneladas de minério de ferro, sem prejudicar o transporte de outras mercadorias da zona compreendida entre Belo Horizonte, Rio e São Paulo, servidas pela Central do Brasil e pela Rede Mineira de Viação.

Essa questão já foi por nós abordada em uma palestra que pronunciamos no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro.

A proposta terminava com a seguinte recomendação:

Realizar, quanto antes, o estudo de uma estrada de ferro industrial, para o transporte de minério destinado à exportação, em quantidade não inferior a 10.000.000 toneladas anuais, escolhendo-se e aparelhando um porto capaz de atender a esse movimento.

Como se pode observar, esta deve ter sido uma das primeiras propostas do projeto que receberia a denominação de **Ferrovia do Aço** no início da década de 1970!

Em 1965 foi inaugurado o alto-forno da Companhia Siderúrgica Paulista - COSIPA que, na época, era o maior do mundo. Isso aumentou a demanda de transporte de minério na Central do Brasil, não só na Linha do Centro como também no chamado Ramal de São Paulo. No ano seguinte essa ferrovia iniciou o desenvolvimento do chamado *Projeto Águas Claras*, visando a exploração do minério de ferro existente nessa região, pertencente à MBR - Minerações Brasileiras Reunidas. A idéia era capacitar o país para exportar 12 milhões de toneladas desse insumo por ano, e, em estágios posteriores, 15 e 20 milhões de toneladas, através do novo porto de Sepetiba. Para tanto era necessário investir na construção de ramais complementares e capacitar as vias já existentes. Foram construídos um ramal de 22 quilômetros entre Ibirité e a mina de Águas Claras e uma variante entre Japeri e Brisamar, além da remodelação da Linha do Centro entre Japeri e Ibirité e do ramal de Mangaratiba entre Brisamar e a ponta de Santo Antonio. O ramal entre Ibirité e Águas Claras apresentava várias obras de arte, pois havia uma diferença de nível de 310 metros entre as duas estações e era atravessado terreno montanhoso. Em termos de material rodante foram adquiridos oitenta locomotivas GE U23C e 1340 vagões gôndola, o que requereu um investimento total da ordem de 130 milhões de dólares. As obras se iniciaram a 2 de julho de 1972 e foram inauguradas pouco mais de um ano depois, em 8 de agosto de 1973. O grande aumento no movimento de trens de minério pela Linha do Centro causou seu congestionamento e vários acidentes, inclusive com o trem de passageiros *Vera Cruz*, que acabou sendo suprimido várias vezes ao longo da década de 1970, sendo descontinuado a partir de setembro de 1976. A meta principal da ferrovia agora era aumentar cada vez mais a capacidade de transporte de minério de ferro pela linha, pois se tratava de sua atividade mais rentável, com o menor custo em termos de tonelagem unitária por quilômetro. De fato, em 1972 foram transportadas 5.120.000 toneladas de minério de ferro, correspondendo a 52% do total transportado; em 1980 o volume aumentou para 21.578.000, passando a corresponder a 71%... Nesse mesmo ano o *Vera Cruz* voltou a circular, mas só nos fins de semana.

1973-1989: A Ferrovia dos 5.098 Dias

No início da década de 1970, à mesma época em que o projeto Águas Claras estava sendo executado, foi feito um estudo preliminar pelo consórcio Transcon/Engevix para o estabelecimento de uma ligação ferroviária moderna entre Belo Horizonte e São Paulo. Os resultados desse estudo foram publicados com estardalhaço pela imprensa em maio de 1973, recebendo então o nome de **Ferrovia do Aço**. Essa futura ligação teria um ramal que, partindo de Itutinga, alcançaria Volta Redonda. Essa linha, além estabelecer uma ligação ferroviária direta entre duas das principais capitais do país, desafogaria a Linha do Centro, pois passaria a escoar o minério requerido pela COSIPA e pela Companhia Siderúrgica Nacional, bem como poderia assumir parte do volume destinado à exportação. Os padrões técnicos dessa ligação, num total de 834 quilômetros, eram de Primeiro Mundo: via dupla, raio mínimo de 900 m, rampa máxima de 1% e eletrificação com corrente alternada a 25 kV, 60 Hz. O trem tipo teria 100 vagões tracionados por quatro locomotivas em tração múltipla, teria comprimento de um quilômetro e pesaria 12.000 t. O custo do projeto também era impressionante: 1,1 bilhão de dólares.

A Ferrovia do Aço nada mais era do que a concretização do velho projeto de uma linha especializada para transporte de minério de ferro que a Rede Mineira de Viação já havia recomendado em 1956. O ponto de partida, por sinal, era o mesmo: Jeceaba. Só o destino do minério a ser exportado é que havia sido modificado. O projeto original da R.M.V. recomendava que a linha se estendesse até um novo porto a ser construído em Angra dos Reis. Contudo, o porto de Sepetiba havia acabado de ser implantado como terminal especializado na exportação massiva de minério de ferro dentro do projetos Águas Claras. Dessa forma ele acabou se tornando o destino lógico das composições que percorreriam o novo ramal: de Saudade os trens provenientes da Ferrovia do Aço tomariam o ramal de São Paulo da Central do Brasil rumo à Barra do Piraí, desceriam a Serra do Mar até Japeri e de lá seguiriam para Sepetiba pela variante Japeri-Brisamar.

Apesar de gigantesco, o projeto até era justificável considerando-se o impressionante desempenho econômico do Brasil no início da década de 1970, a famosa era do *Milagre Brasileiro*. A economia crescera a taxas superiores a 10% anuais entre 1968 e 1974 e imaginava-se que ia manter um crescimento não inferior a 8% até 1980. A demanda de transporte, em termos de *tku* na região servida pela Linha do Centro (Superintendência Regional SR-3 da R.F.F.S.A.²⁰⁵), crescera a 29,5% ao ano no quadriênio 1973-1976. Essa evolução fez com que o Governo Federal temesse pelo estrangulamento da oferta de transporte de minério de ferro, ameaçando o abastecimento das usinas siderúrgicas do sudeste do país e o cumprimento dos compromissos assumidos com a exportação dessa matéria-prima.

Vários meses se passaram entre esse primeiro anúncio e as ações efetivas. Durante esse período decidiu-se cancelar a construção do trecho entre Itutinga e São Paulo, já que o ramal de São Paulo da Central do Brasil tinha capacidade ociosa entre Volta Redonda e a capital bandeirante. Apenas em outubro de 1974 foram iniciadas as obras no trecho entre Belo

²⁰⁵ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

Horizonte e Jeceaba. A 14 de março de 1975 era assinado um dos maiores contratos da época entre a ENGEFER - Engenharia Ferroviária S.A. e 25 empresas da área ferroviária, no valor de 9,42 milhões de cruzeiros, envolvendo o desenvolvimento dos projetos finais de engenharia e a construção do primeiro trecho da Ferrovia do Aço: Belo Horizonte-Itutinga-Saudade. A ENGEFER era uma empresa estatal, ligada à R.F.F.S.A., incumbida de administrar a construção da Ferrovia do Aço. O início das obras nos demais trechos ocorreu a 30 de abril do mesmo ano, mesmo sem se dispor dos projetos definitivos a serem executados. E, mesmo assim, o governo apelidou a obra de *Ferrovia dos Mil Dias*, uma vez que as obras deveriam ficar prontas dentro desse prazo.

Poucas combinações poderiam ser mais indigestas: falta de um projeto definitivo, prazo exíguo e o difícil relevo da região que seria percorrida por essa ferrovia. Talvez o fato de nunca ter havido anteriormente uma ligação ferroviária direta entre São Paulo e Belo Horizonte se deva justamente por esse fato. A E.F. Oeste de Minas, que atravessa a região em questão, tinha graves dificuldades operacionais por conta de seu relevo irregular, o que acabou levando à eletrificação de seus piores trechos para se manter economicamente viável. E a Central do Brasil havia acabado por passar por experiência semelhante na construção de seu ramal entre Ibitité e Águas Claras... Mas, na época, a férrea censura - e outros instrumentos mais intimidatórios - inviabilizavam uma discussão ampla e séria das questões nacionais.

Pode-se ter uma idéia do relevo irregular da região a ser atravessada pela Ferrovia do Aço analisando-se as altitudes das diversas cidades que ela ligaria. A ferrovia se iniciaria em Belo Horizonte, a 800 metros acima do nível do mar, atingiria altitude de 1027 m e depois baixaria a 900 m ao chegar a Jeceaba. Itutinga, a seguir, se localiza a 1.000 m acima do mar. Mais ao sul se encontra o ponto culminante da ferrovia, em Bom Jardim de Minas, a 1.124 m. A partir daí se inicia uma longa descida até Volta Redonda, a 400 m de altitude. Para se vencer todos esses acidentes estavam previstos setenta túneis, com extensão total de 50 quilômetros, sendo que o maior deles - que foi posteriormente apelidado de *Tunelão* - media 8,7 km. Além disso, ela também previa 92 pontes e viadutos, num total de 30 quilômetros de extensão. Todas essas obras de arte correspondiam a 25% da extensão total do trecho.

Foi a primeira vez que o padrão de eletrificação de 25 kV em corrente alternada foi selecionado para uma ferrovia brasileira. Era um claro avanço em relação ao padrão de 3 kV em corrente contínua que havia sido usado pioneiramente pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro²⁰⁶ na década de 1920, mas que já havia sido superado pelo avanço tecnológico do setor ao longo dos mais de cinquenta anos que haviam decorrido desde então. O mesmo padrão de eletrificação também seria proposto para a eletrificação de outra obra contemporânea, o Corredor de Exportação Santos-Uberaba²⁰⁷ da Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA, mas posteriormente ele seria recusado em favor do sistema antigo. Lamentavelmente acabaram sendo duas oportunidades perdidas para se implantar esse novo padrão.

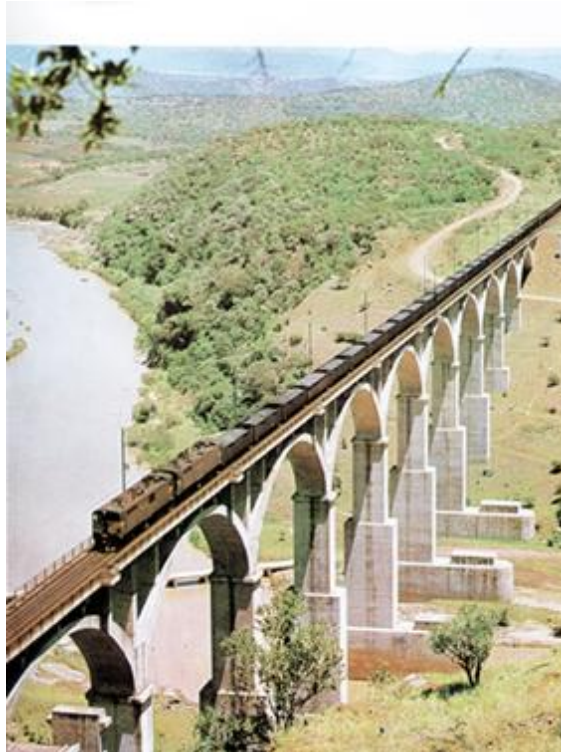
²⁰⁶ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente páginas 23 a 30.

²⁰⁷ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana, e Capítulo 12 – Ferrovia Paulista S.A. – FEPASA, especialmente páginas 293 a 312.

A eletrificação na Ferrovia do Aço tomou como base o projeto da linha Sishen-Saldanha, na África do Sul, que também era destinada ao transporte massivo de minério de ferro. Na verdade, ao longo da década de 1970, aquele país ganhou grande experiência na operação e eletrificação de linhas ferroviárias de grande capacidade para o transporte de minérios usando corrente alternada de alta voltagem. No início da década de 1970 foi implantada a primeira eletrificação nesse novo padrão, numa ferrovia de alta capacidade para transporte de carvão para exportação (**Figura 11.1**), que ligava Ermelo, localidade localizada no Transvaal, a leste de Johannesburg, até o porto de Richards Bay na província de Natal, às margens do Oceano Índico. Sua eletrificação foi feita com corrente alternada, 25 kV/50 Hz, usando locomotivas elétricas G.E.C. 7E (**Figura 11.2**) para tracionar as composições. Em 1980 trafegavam nessa ferrovia 14 trens diários carregados, sete dias por semana, cada um com 84 vagões com peso bruto de 4500 toneladas; testes envolvendo composições de até 184 vagões, com 2,4 quilômetros de comprimento, também tinham sido bem sucedidos.

Figura 11.1

Trem de carvão cruzando a ponte *White Umfolugi* em Natal, na África do Sul. Ele está sendo tracionado por um par de locomotivas elétricas G.E.C. 7E. Foto do livro *Railways of the Twentieth Century*, de Geoffrey Freeman Allen.



O desempenho da ferrovia entre Sishen e Saldanha era ainda mais impressionante. Essa linha, inaugurada em 1977, tem 859 quilômetros de extensão, une as jazidas de ferro de Sishen, a oeste de Johannesburg, até o porto de águas profundas em Saldanha Bay, a noroeste da Cidade do Cabo. Ela foi construída pela *ISCOR - South African Iron & Steel Industrial Corporation* entre 11 de novembro de 1974 e terminada em 28 de abril de 1976. Os primeiros trens começaram a circular em 7 de maio de 1976, usando tração diesel, geralmente cinco locomotivas diesel-elétricas G.E. U26C em tração múltipla. A ferrovia foi transferida para a South African Railways - conhecida agora como Spoornet - em 1º de abril de 1977. Esta ferrovia foi eletrificada em

decorrência da primeira crise do petróleo, que aumentou os preços desse combustível de forma exorbitante e instabilizou sua disponibilidade. Sua eletrificação, somente implantada em meados de 1978, adotou um padrão de corrente pouco comum, 50 kV/50 Hz, que alimentam locomotivas elétricas C-C G.E.C. 9E (**Figuras 11.3-A e 11.3-B**) de 5070 HP, fabricadas na África do Sul pela *Union Carriage & Wagon Company (Pty) Ltd.*²⁰⁸, com equipamentos elétricos fornecidos pela empresa britânica G.E.C. - General Electric Company. Foram fornecidas 17 unidades desse tipo, as mais poderosas do mundo em bitola de 1.152 mm. Seu peso é de 168 toneladas, com comprimento de 20 metros, controle de velocidade por tiristores e frenagem dinâmica conseguida através de quatro resistências, capaz de dissipar 5525 HP durante longas descidas. Os trens-tipo que circulam nessa ferrovia apresentam 200 vagões de quatro eixos, que conduzem 17.000 toneladas de minério, totalizando um peso bruto de 20.000 toneladas; eles circulam a velocidades de até 72 km/h tracionados por três locomotivas G.E.C. 9E em tração múltipla.



Figura 11.2

Locomotiva elétrica G.E.C. 7E da South African Railways usada para tracionar trens de carvão na ferrovia entre as jazidas de carvão entre Ermelo e o porto de Richards Bay, no Oceano Índico. Foto do livro *Railways of the Twentieth Century*, de Geoffrey Freeman Allen.

A eletrificação (**Figura 11.4**) era considerada vital para a Ferrovia do Aço por várias razões. Em primeiro lugar, em função da alta velocidade planejada para as composições carregadas, da ordem de 60 km/h, a ser imposta numa região de relevo bastante acidentado para se manter a capacidade de carga da linha. Outro problema era a grande quantidade de túneis de grande comprimento que estavam previstos em seu traçado, onde o uso de locomotivas diesel não era recomendado, a menos que eles fossem dotados de caros sistemas de exaustão dos gases liberados pelas máquinas durante sua passagem. Finalmente, a economia de petróleo havia se tornado uma obsessão do governo brasileiro da época, em função de seu preço cada vez mais elevado e disponibilidade duvidosa.

É curioso notar que, nessa mesma época, a E.F. Vitória-Minas também estava considerando eletrificar suas linhas, mais de sessenta anos após a primeira tentativa nesse sentido... Lá o

²⁰⁸ Vide página eletrônica: <http://www.ucw.co.za>

problema não era tanto o relevo da região que atravessava, mas, provavelmente, a política governamental de racionalização dos derivados de petróleo. Chegaram a ser feitos estudos técnicos detalhados entre 1975 e 1978, sendo o projeto orçado entre 400 e 450 milhões de dólares. Um dos estudos, efetuados pela CIE - Internacional de Engenharia e IECO International Engineering Co., contemplava a eletrificação em 25 kV ou 50 kV, corrente alternada, do trecho entre Vitória e Itabira. Mas a idéia não foi levada adiante, uma vez que na época essa ferrovia estava dando prioridade para a duplicação de sua via permanente e não havia fundos suficientes para uma eletrificação simultânea. A idéia foi adiada e posteriormente esquecida.



Figura 11.3-A e 11.3-B: Parte frontal e traseira da locomotiva elétrica G.E.C. 9E, de 5070 HP e alimentada com corrente alternada de 50 kV/50 Hz, usada na ferrovia Sishen-Saldanha da South African Railways, especializada em transporte massivo de minério de ferro. Foto do *site* da empresa sul-africana Union Carriage & Wagon Company (Pty) Ltd.²⁰⁹, fabricante dessas locomotivas.

As locomotivas (**Figura 11.5**) escolhidas para trafegar na Ferrovia do Aço se baseavam no modelo 9E (Vide **Figuras 11.3-A e 11.3-B**) fornecido pela G.E.C. Traction Ltd. para o projeto da South African Railways para a linha Sishen-Saldanha, com a diferença que estas máquinas trabalhavam com tensão de 50 kV, enquanto que as destinadas para o Brasil usariam 25 kV.

²⁰⁹ Vide nota anterior.

Elas teriam 4.700 HP de potência em regime contínuo, esforço de tração contínuo de 65,2 kN e máximo de 97,1 kN, comprimento de 21.100 mm e 180 toneladas de peso. O controle de potência era feito através de tiristores. Elas tinham um sistema de freio dinâmico capaz de dissipar 4 MW de energia através de reostatos resfriados através de ar forçado; os cálculos indicaram que um eventual aumento de temperatura no interior dos túneis decorrente desse processo seria aceitável.

Figura 11.4

Mapa e esquema dos circuitos para alimentação da eletrificação da Ferrovia do Aço. Também é mostrada aqui a segunda fase da eletrificação do projeto, envolvendo as linhas da antiga E.F. Central do Brasil²¹⁰ entre Saudade-Japeri-Brisamar-Sepetiba.

Figura extraída do artigo *Electrifying the Economic Triangle*, publicado na edição de Outubro de 1981 da revista *Railway Gazette International*.



A empresa inglesa G.E.C. Traction Ltd. forneceu equipamentos elétricos para a construção de 35 unidades, a qual seria feita pela planta da Equipamentos Villares em Araraquara (SP); a caldeiraria e parte estrutural seriam feitas com materiais brasileiros. A capacidade original da linha era de 28 pares de trens diários, levando um máximo de 7.000 toneladas no sentido importação, resultando num volume anual superior a 50 milhões de toneladas. Acreditava-se que o movimento inicial da linha seria da ordem de 24 milhões de toneladas. As velocidades máximas dos trens seriam de 80 km/h e 60 km/h, respectivamente para composições vazias e carregadas, exceto nos trechos com declividade acentuada. As composições seriam tracionadas por quatro locomotivas elétricas de Jeceaba a Bom Jardim, devido à diferença de nível entre essas localidades, originando fortes aclives; entre Bom Jardim e Saudade seriam necessárias apenas três máquinas.

A alimentação das locomotivas elétricas que circulariam pela Ferrovia do Aço seria feita através de onze subestações distantes entre si de 30 a 35 quilômetros. Cada uma delas seria alimentada por linhas duplas de 138 kV para dois transformadores de 32 MVA. As linhas alimentadoras de 25 kV para as catenárias da via permanente seriam controladas por fusíveis a vácuo. Os

²¹⁰ Vide nota 2, especificamente Figura 3.26, na página 129.

circuitos seccionadores ao longo da via permitiriam que, em caso de uma falha numa subestação, o suprimento de energia continuaria a partir de uma das unidades adjacentes a ela. O intervalo normal de circulação entre os trens foi estabelecido em 50 minutos; contudo, o sistema tinha potência suficiente para permitir que esse intervalo fosse reduzido para 10 minutos. Isso era especialmente útil para a retomada do tráfego das composições após interrupções inesperadas na linha.



Figura 11.5

Esta é uma visão artística das locomotivas elétricas de 4700 HP, a serem produzidas pela firma brasileira Equipamentos Villares com material elétrico da G.E.C. britânica, que deveriam ter rodado na Ferrovia do Aço. Infelizmente a tumultuada construção dessa ferrovia acabou por suprimir sua eletrificação; a construção dessas locomotivas nunca foi iniciada. A figura é uma reprodução de uma pintura de autoria da Salles/Interamericana de Publicidade S.A., originalmente publicada na revista *Ferrovia*²¹¹, da Associação dos Engenheiros da E.F. Santos a Jundiaí²¹²; esta cópia é cortesia de Fábio R. Gatto.

Uma vez que não havia muitas linhas de transmissão na região cortada pela Ferrovia do Aço, foi decidido que as subestações teriam apenas três pontos de conexão com a malha pública de energia elétrica, localizados em Saudade, Itutinga e Lafaiete. A partir daí ela seria distribuída por linhas de transmissão próprias usando circuito duplo de 138 kV ao longo de uma distância de 150 km. A implantação dessas linhas de 138 kV, totalizando 450 km, acoplada com um fornecimento público de energia relativamente fraco, exigiu um estudo para se verificar se as cargas monofásicas de tração e a distorção harmônica causada pelas locomotivas controladas por tiristores não degradariam as características da energia elétrica proporcionada pela fonte primária.

As linhas de contato foram projetadas e fornecidas pela Balfour Beatty Power Construction Co Ltd., dentro do contrato firmado com a GEC. Ela foi dimensionada para proporcionar uma corrente contínua de 760 A, sendo que nas áreas de tráfego pesado ela podia ser aumentada de 1250 A através da adição de cabo alimentador isolado sustentado pelos postes de concreto que sustentavam as catenárias. A corrente extraída por quatro locomotivas em tração múltipla podia

²¹¹ Vide página eletrônica: <http://www.ferrovia.com.br>

²¹² Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.

alcançar 1100 A, o que causaria grande queda na voltagem quando os trens estivessem distantes das subestações alimentadoras. Isso fez com que a configuração das linhas de contato tivesse seus cabos alimentadores e de terra configurados de forma a minimizar a impedância e permitir o funcionamento das seções mesmo se ocorresse o pior caso, ou seja, com uma subestação fora de serviço. A baixa impedância assim conseguida também teria a vantagem de reduzir a interferência nas poucas linhas telefônicas existentes na região. Um fator que preocupava os projetistas era a alta incidência de raios na região, o que poderia vir a causar falhas nas linhas de contato.

O projeto global da eletrificação na Ferrovia do Aço previa uma segunda etapa após a conclusão das obras no trecho entre Jeceaba e Saudade: seria a modernização da eletrificação do trecho entre Saudade e Japeri²¹³ da antiga Central do Brasil, que passaria a ter o moderno sistema de 25 kV, corrente contínua de 60 Hz. A tração elétrica também seria estendida no trecho Japeri-Brisamar-Sepetiba, que havia sido construído e remodelado durante as obras do projeto Águas Claras.

A eletrificação era vital para a operação do trecho entre Saudade e Bom Jardim de Minas, onde havia uma grande diferença de nível, com muitos e longos túneis em trechos com declividade da ordem de 1%. A operação de trens pesados com tração diesel era considerada impraticável nesse trecho, particularmente no que seria chamado de *Tunelão*, o mais longo túnel brasileiro, com 8,5 km de comprimento, próximo a Bom Jardim de Minas. Uma vez que o túnel não tinha ventilação, acreditava-se que a passagem de trens pesados tracionados com locomotivas diesel provocaria superaquecimento e falta de oxigênio no interior do túnel, o que levaria à paralisação das locomotivas e morte das equipagens por asfixia. O restante da linha, entre Bom Jardim de Minas e Jeceaba trabalharia com tração diesel por mais um ou dois anos até o término das obras de eletrificação.

Em 1976 foi assinado formalmente o contrato das obras e equipamentos para a eletrificação e sinalização da Ferrovia do Aço entre a ENGEFER e a GEC Transportation Projects Ltd no valor de 149 milhões de libras (ou 262 milhões de dólares). O objetivo inicial era ter todas as locomotivas operacionais em dezembro de 1983, de forma que a tração elétrica estivesse plenamente viabilizada pelo menos entre o trecho Saudade-Bom Jardim de Minas assim que a ferrovia estivesse pronta, já que a tração elétrica nesse trecho teria importância fundamental, como já foi visto anteriormente.

Nesse mesmo ano começaram os primeiros sintomas de crise econômica, com a persistente elevação dos índices inflacionários. O controle da inflação tornou necessário reduzir os gastos governamentais, inclusive na Ferrovia do Aço. O ritmo das obras, que era bastante intenso, foi bastante reduzido a partir de fevereiro de 1977, tornando impossível cumprir o famoso prazo de mil dias para conclusão das obras. Na verdade era o fim da era do *Milagre Econômico* e o desempenho da economia brasileira jamais seria o mesmo. A situação econômica foi gradativamente piorando e as obras foram suspensas em 1978.

²¹³ Vide mais adiante, neste Capítulo, especialmente páginas 278 e 279, e 282 e 283.

A chamada *distensão política*, na verdade o lento desmonte da ditadura militar iniciado pelo general-presidente da época, Ernesto Geisel, propiciou uma maior clima de liberdade de expressão, o que fez com que no final desse ano a diretoria da R.F.F.S.A. emitisse um documento oficial onde considerava a Ferrovia do Aço um empreendimento inviável economicamente e que a melhor solução para aumentar a capacidade de transporte de minério de ferro no eixo Belo Horizonte-Rio de Janeiro seria a duplicação e eventual eletrificação da antiga Linha do Centro da Central do Brasil. A G.E.C. foi informada dessa alternativa, sendo acertado na época que, na eventualidade de ser adotada essa nova opção, eventuais sobras do contrato original seriam aplicadas na conversão do antigo sistema de eletrificação da Central do Brasil entre Saudade e Japeri para 25 kV, corrente alternada, bem como a eletrificação, no mesmo padrão, entre Japeri-Brisamar-Sepetiba. O novo governo, do general-presidente João Baptista Figueiredo, ignorou o alerta dos técnicos e retomou as obras em julho de 1979, demitindo a administração dissidente da R.F.F.S.A. Decidiu-se, contudo, adiar indefinidamente a construção do trecho entre Belo Horizonte e Jeceaba, com 108 quilômetros.

O ritmo do empreendimento, contudo, não era mais o mesmo, tornando-se extremamente lento a partir de outubro de 1982. Ironicamente, nesse mesmo ano chegaram os primeiros lotes de equipamentos para a eletrificação previstos no contrato de 1976 com a GEC. A grave crise financeira de 1983 só agravou o quadro, levando à paralisação total da construção da Ferrovia do Aço no ano seguinte.

Viadutos inacabados, túneis inúteis e acampamentos de empreiteiras repletos de máquinas abandonadas, tudo se degradando à ação do tempo, pontilharam a paisagem no sul de Minas por vários anos ao longo das décadas de 1970 e 1980, ilustrando clamorosamente o fracasso do empreendimento. Havia sido gastos 1,9 bilhão de dólares, sendo cerca de meio bilhão somente no contrato de eletrificação. Somente então as críticas (**Figura 11.6**) ao projeto da Ferrovia do Aço começaram a aflorar, favorecidas pelo ambiente cada vez mais livre reinante no país. Até mesmo o decano dos conservadores brasileiros, Eugênio Gudin, aproveitou a ocasião para arrasar com o empreendimento, em entrevista concedida à revista *Senhor* e reproduzida no livro *Lembrança do 'Trem de Ferro'*:

A estrada de aço é uma outra loucura. Uma loucura de botar o sujeito no xadrez. É doido varrido quem fez aquela estrada. O senhor sabe o que é uma estrada de aço? Eu, como engenheiro, sei. Uma locomotiva - uma Maria Fumaça - puxa mais ou menos, num plano, 50 vezes seu peso. Numa rampa, puxa três vezes, quatro vezes. Fizeram uma estrada de ferro em condições técnicas fantásticas, com curvas de 900 metros de raio, com não sei quantos viadutos e túneis. Vai custar um dinheirão para fazer o que? Para transportar ouro, cedro, marfim? Nada. É para transportar um material pobre como é o minério de ferro, que existe em todo o mundo, que custa 14 ou 16 cents por quilo. Só mesmo um frete muito barato é que permitiria este transporte. Agora, como fazer um frete barato se só o custo de capital desta estrada de ferro é

uma coisa enorme?

Figura 11.6

Charge de Luiz Gê à Ferrovia do Aço publicada na edição de 30 de julho de 1983 do jornal *Folha de São Paulo*. Ela ilustrava um depoimento de Paulo Brossard sobre ela, intitulado *Sem Trilho Nem Chaminé*. Reprodução de cópia presente no livro *Lembrança do 'Trem de Ferro'*.



A situação se encontrava mal parada havia vários anos quando, em 1986, a direção da R.F.F.S.A. desenvolveu um plano para tornar viável a Ferrovia do Aço, mais especificamente o trecho entre Jeceaba e Saudade, com 319 quilômetros de extensão, onde a infra-estrutura estava praticamente terminada. A nova abordagem previa diversas simplificações no projeto da Ferrovia do Aço, como linha singela, menor altura de lastro (28 cm ao invés de 40 cm) e operação com locomotivas diesel-elétricas. Além disso, o esquema de circulação dos trens incluía a antiga Linha do Centro da Central do Brasil: os trens de minério circulariam cheios de Minas Gerais para o Rio de Janeiro pela Ferrovia do Aço e voltariam vazios pela Linha do Centro, permitindo o transporte anual de 25 milhões de toneladas de minério de ferro. O custo necessário para viabilizar esse plano era relativamente pequeno, da ordem de 136 milhões de dólares, incluindo ainda a adequação da via permanente entre Saudade-Barra Mansa e Saudade-Manoel Feio, de forma a habilitar o ramal de São Paulo a receber a carga adicional. A eletrificação da linha não foi descartada nessa ocasião, mas sim adiada indefinidamente, uma vez que somente sua implantação requeriria um investimento superior a um bilhão de dólares. Ele foi viabilizado através da participação da iniciativa privada no projeto, onde houve a participação decisiva da mineradora MBR e a presença simbólica de outros usuários interessados, como a Matsulfur, Cosigua, Cimento Paraíso, Ciminias, Cimento Tupi, Ferteco e Socicom. Em 9 de fevereiro de 1987 foi assinado o *Acordo de Cooperação Mútua* entre a ferrovia e essa empresa, cujo desembolso ao projeto foi feito como adiantamento para fretes futuros. Os investimentos necessários foram distribuídos da seguinte maneira: MBR, 57%; BNDES, 22%; Governo Federal, 15%; R.F.F.S.A., 6%.

Enquanto isso os materiais destinados à eletrificação continuavam chegando ao Brasil. Até 1988 a GEC já tinha fornecido o equivalente a 190 milhões de dólares em componentes diversos. Os equipamentos de telecomunicação e sinalização foram efetivamente usados na Ferrovia do Aço. Contudo, uma vez que as perspectivas de implantação da eletrificação eram cada vez menores resolveu-se aproveitar parte do material especificamente destinado a ela em outras obras ferroviárias governamentais. Materiais para a rede aérea de contato e subestações originalmente

fornecidos para a Ferrovia do Aço foram usados no metrô do Recife e nas linhas suburbanas da C.B.T.U.²¹⁴ do Rio de Janeiro e São Paulo. Todo o equipamento efetivamente aproveitado foi avaliado em 57 milhões de dólares.

Pelo menos as obras da construção civil da Ferrovia do Aço retomaram o ritmo e seguiram sem interrupções até seu término. No dia 14 de abril de 1989, as duas frentes de obras se encontraram no km 138 + 965 m da ferrovia, no município mineiro de Madre Deus, finalmente permitindo a circulação de trens na Ferrovia do Aço, após 14 anos de obras. A chamada *Ferrovia dos Mil Dias* tinha se tornado, na verdade, a Ferrovia dos 5.098 Dias. A conclusão da superestrutura e a entrada em operação comercial ocorreram no mês de julho seguinte.

1989-2002: A Vida Como Ela É

As obras da Ferrovia do Aço finalmente haviam sido concretizadas, ainda que algo mutiladas. Restavam, contudo, algumas pendências a ser resolvidas, algumas vitais para sua entrada em operação comercial.

O primeiro problema era: o que fazer com o material destinado à sua eletrificação, uma vez que sua implantação se tornava cada vez mais improvável? A edição de abril de 1989 da Revista Ferroviária²¹⁵ aproveitou a oportunidade do anúncio do final das obras da Ferrovia do Aço para fazer um balanço sobre a situação de sua eletrificação. Naquela época, cerca de 137 milhões de dólares em equipamentos importados da Inglaterra encontravam-se estocados num armazém de 13.000 m² da AGEF na cidade de Cruzeiro (SP) havia aproximadamente sete anos, aguardando a implantação da eletrificação na Ferrovia do Aço – o que custaria, no mínimo, mais 150 milhões de dólares. Dadas as suas especificações bastante particulares, esse material é praticamente inservível para outras ferrovias: 22 transformadores (**Figura 11.7**) pesando 38 toneladas cada um, 1800 caixas contendo transformadores de potência, disjuntores e painéis de controle (**Figura 11.8**) e 1241 caixas de ferragens diversas. Havia também cinco toneladas de cabos de cobre, e um total de 870 t de semi-produtos para a trefilação de cabos, divididos em 360 t de barras de cobre e 530 t de lingotes de alumínio. Outras 1365 caixas continham 219 motores para locomotivas (**Figura 11.9**), sendo que para cada locomotiva foram computados seis unidades mais nove sobressalentes, mais alternadores, pantógrafos, equipamentos eletrônicos de controle e tonéis de óleo para motor.

A tabela abaixo discrimina os detalhes dos equipamentos disponíveis na época:

²¹⁴ Vide página eletrônica: <http://www.cbtu.gov.br>

²¹⁵ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

Discriminação	Número de Volumes	Itens	Valor [US\$ milhares]
Cabos e Acessórios	3 Bobinas, 46 Caixas, 4 Prateleiras	Cabos de Telecomunicações	591,83
Telecomunicações	17 Caixas	Equipamentos de Telefonia Operacional	2.399,44
Sinalização	114 Caixas	Máquinas de Chave, Sinais e Relés	32.746,13
Rede Aérea	5 t de Cabos de Cobre; 2.850 Barras de Cobre (340 t); 1.148 Lingotes de Alumínio (580 t); 128 Bobinas de <i>Alumoweld</i> ; 1.241 caixas	Matéria-Prima para Trefilação de Cabos e Fios, Chaves e Ferragens	10.359,96
Subestações	22 Transformadores 1.800 Caixas	Transformadores de Potência; Disjuntores Painéis de Controle	30.553,60
Tração	1.365 Caixas	Motores; Alternadores; Pantógrafos; Equipamentos Eletrônicos de Controle	56.308,19
Total			133.009,14



Figura 11.7

Transformadores pesados, de 38 t cada, estocados no armazém da AGEF em Cruzeiro (SP). Foto da edição de Abril de 1989 da Revista Ferroviária²¹⁶.

O artigo da Revista Ferroviária ainda informava que os equipamentos mais sensíveis tinham embalagem especial contra umidade, dispondo de indicador do nível de umidade do ar colocado no interior de cada caixa, podendo ser observado através de um visor que mudava de cor em

²¹⁶ Vide nota anterior.

caso de anormalidade. Equipamentos mais sensíveis, como painéis internos de subestações e alguns componentes eletrônicos, eram mantidos dentro de quatro câmaras climatizadas mantidas sob temperaturas entre 18 e 21°C. Contudo, a responsabilidade pela integridade do material era da própria G.E.C. britânica, em virtude da extensão da garantia que foi negociada em 1984, quando a empresa se comprometeu a prestar assistência técnica até a efetiva instalação dos equipamentos. Portanto, pelo menos até a época da publicação desse artigo, os técnicos da G.E.C. vistoriavam periodicamente as condições de armazenagem dos equipamentos por ela fornecidos.

Figura 11.8

Peças sensíveis diversas, acondicionadas em embalagens anti-umidade, estocadas no armazém da AGEF em Cruzeiro (SP). Foto da edição de Abril de 1989 da revista Ferroviária²¹⁷.

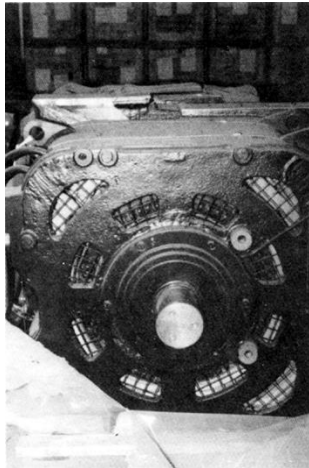


Figura 11.9

Um motor para locomotiva elétrica, fabricado pela G.E.C., estocado no armazém da AGEF em Cruzeiro (SP). Foto da edição de Abril de 1989 da revista Ferroviária.

Por outro lado, essa era uma situação já considerada insustentável, pois os equipamentos para a eletrificação não poderiam ficar armazenados indefinidamente, e a um custo de manutenção

²¹⁷ Idem nota anterior.

muito alto, da ordem de 9.000 dólares por mês (NCz\$ 9.000, em janeiro de 1989). Já naquela época a venda do material era considerada extremamente improvável, dada suas características extremamente específicas de projeto. O grupo PELTREC - Projeto de Eletrificação da Ferrovia do Aço - levantou algumas possibilidades para aproveitamento desse material que, lamentavelmente, acabaram por também ficar no papel, por envolverem altos custos numa época em que a situação econômica do país atravessava forte turbulência e a perspectiva das empresas estatais - principalmente ferrovias - era praticamente certa:

- **Eletrificação do trecho Bom Jardim-Saudade da Ferrovia do Aço.** Projeto com custo estimado de 18,296 milhões de dólares e que contemplava o trecho da Ferrovia do Aço de relevo mais acidentado, com cem quilômetros de declive no sentido exportação e dispondo de 46 túneis e 42 viadutos. Essa eletrificação eliminaria definitivamente os problemas ligados ao tráfego de trens rebocados por locomotivas diesel-elétricas pelos túneis mais longos da ferrovia, que não foram projetados para esse tipo de tração;
- **Eletrificação do trecho Saudade-Brisamar da antiga Central do Brasil.** Projeto com custo estimado de 36,400 milhões de dólares, que contemplava trecho de 130 quilômetros que era a extensão natural da Ferrovia do Aço, ligando-a ao Porto de Sepetiba;
- **Eletrificação da E.F. Dona Teresa Cristina.** Projeto com custo estimado em 9,459 milhões de dólares, contemplando a linha tronco dessa ferrovia, entre Imbituba e Pinheirinho. É surpreendente observar que, 45 anos depois, voltava-se a falar sobre a eletrificação dessa ferrovia, que ainda usava extensivamente locomotivas a vapor em 1989! Contudo, as locomotivas elétricas da Ferrovia do Aço tinham bitola larga, o que tornava seu uso na E.F. Dona Teresa Cristina bastante complicado: ou elas deveriam ser adaptadas para a bitola métrica existente nas linhas da ferrovia catarinense, ou então esta deveria ter sua bitola alargada. Nenhuma dessas opções era fácil ou barata - e, de fato, este foi mais um projeto natimorto.

Uma vez que a eletrificação da Ferrovia do Aço estava morta e enterrada, restava resolver outra pendência fundamental: como seria a circulação de pesados trens de minério tracionados por locomotivas diesel-elétricas em longos túneis sem ventilação, adequados para composições rebocadas por locomotivas elétricas? Essa questão vinha sendo levantada desde meados de 1983, quando se começou a conjecturar a operação da Ferrovia do Aço com locomotivas diesel. Os primeiros laudos das consultorias contratadas pela R.F.F.S.A. eram sombrios, prevendo a elevação da temperatura dos túneis a 60°C durante a passagem dos trens, além do acúmulo de gases de exaustão decorrentes da combustão do óleo diesel. Havia risco do calor paralisar o trem dentro do túnel, expondo a equipagem a um ambiente agressivo. Na verdade, os técnicos da R.F.F.S.A. supunham que seria possível estabelecer um intervalo entre trens (*headway*) de duas horas, que permitiria uma renovação da atmosfera dos túneis, mas temia-se que houvesse a possibilidade de paradas inesperadas das composições em seu interior.

As soluções propostas para o problema foram das mais diversas:

- Implantação de ventilação forçada nos túneis mais longos;
- Eletrificação do trecho ao sul da ferrovia entre Saudade e Bom Jardim de Minas, apelidado de *Tunelândia* em função da enorme quantidade de túneis lá existente;
- Uso de locomotivas híbridas diesel-elétricas/elétricas, usando um sistema chamado de vaca-e-bezerro (*cow-and-calf*). Na verdade seria uma locomotiva diesel-elétrica dotada de um *tender* equipado com o transformador e equipamentos de controle de uma locomotiva elétrica. Esta solução foi proposta pela Brown Boveri.

Os primeiros testes para verificar os efeitos da passagem de trens movidos a locomotivas diesel nos túneis da Ferrovia do Aço haviam sido feitos já em 1984 pelo Departamento de Eletrificação e Sistemas Elétricos da R.F.F.S.A., quando já se dava como certo o atraso da eletrificação da ferrovia. As experiências práticas iniciaram-se antes mesmo da conclusão das obras, em fevereiro de 1989, sendo desenvolvidas pela Fundacentro, CETEC e Universidade de Juiz de Fora. Eles foram realizados no Tunelão (localizado entre os quilômetros 89 e 97 da Ferrovia do Aço, com 1% de declividade) e no Túnel dos Cabritos (este entre os quilômetros 103 e 104). Esse último túnel fica a dois quilômetros de Bom Jardim de Minas, indo-se rumo a Jeceaba. Os ensaios então efetuados com trens pequenos não apresentaram maiores problemas, mas um teste com um trem-tipo da MBR - 86 vagões carregados com minério de ferro, tracionados por quatro locomotivas diesel -, indo no sentido mina-porto, apresentou alguns problemas. A composição apresentou problemas operacionais, tendo dificuldades para vencer a rampa ascendente de 1%. A concentração de gases nocivos no túnel atingiu níveis elevados, enquanto que a terceira locomotiva atingiu a temperatura limite de 60°C. A velocidade da composição foi automaticamente reduzida de 28 para 23 km/h em função desse problema e houve risco de uma parada total. A solução encontrada para o problema foi usar duas locomotivas de auxílio no final da composição, o que apresentou bons resultados.

O esquema usando locomotivas de auxílio durou dois anos, até que se encontrou uma solução alternativa para intensificar a ventilação no túnel dos Cabritos. Foi instalado um portão de madeira na saída do túnel no rumo mina-porto (**Figura 11.10**), com quatro metros de largura por cinco de largura, o qual se encaixa numa guarnição de chapas de aço, fechando completamente a entrada. No momento em que o trem entra no túnel, transportando minério rumo à estação de Saudade, esse portão se encontra fechado. Dessa forma, o ar empurrado pela composição é impedido de sair pela saída do túnel, uma vez que ela está bloqueada pelo portão. Esse ar ainda fresco é obrigado então a recuar e a passar pelas locomotivas, levando os gases emanados pelos motores diesel para trás, rumo à abertura de entrada do túnel. Dessa forma, garante-se um fluxo de ar e fresco para a tripulação e locomotivas, garantindo-se sua integridade. Na saída do túnel um empregado fica atento, abrindo o portão assim que as locomotivas estiverem próximas da saída. A abertura do portão ocorre por meio de contra-pesos, facilitando seu acionamento. Em caso de falhas não há maiores problemas, uma vez que o portão é construído de madeira e é relativamente frágil, podendo ser quebrado com facilidade pelas locomotivas se, por algum motivo, ele não for levantado. Seu custo também é relativamente baixo, da ordem de 2.500

dólares. Uma vez que a composição tenha passado o portão continua aberto por mais meia hora, permitindo a renovação da atmosfera no interior do túnel.



Figura 11.10: Composição carregada de minério de ferro saindo do túnel dos Cabritos na Ferrovia do Aço, juntamente com uma enorme quantidade de fumaça decorrente da queima de combustível pelas locomotivas diesel-elétricas. Note-se que na saída desse túnel há um portão, o qual permanece fechado durante a passagem do trem pelo mesmo. Dessa forma, o ar fresco aprisionado no interior da porção do túnel a ser atravessado pela composição não pode sair por essa abertura, deslocando-se então rumo ao trem e removendo, de forma segura, os fumos gerados pelos motores diesel, que saem pela outra entrada do túnel. O portão é aberto segundos antes da saída das locomotivas. Foto de José Henrique Bellório tirada em setembro de 1998.

O resultado da operação da Ferrovia do Aço deve ter sido bastante favorável, pois em 14 de novembro de 1991 a M.B.R. e a R.F.F.S.A. celebraram novo contrato para a construção de parte do chamado Trecho Norte da Ferrovia do Aço, desde Jeceaba até o Terminal do Andaime, a 5 quilômetros da mina do Pico da mineradora. Esse novo trecho, de 57 quilômetros, também sofreu diversas simplificações em seu projeto, de forma a reduzir seu custo. Também não foi desta vez que a Ferrovia do Aço atingiu Belo Horizonte.

Em novembro de 1993 a R.F.F.S.A. registrava que o faturamento proporcionado pelo transporte de minério pela Ferrovia do Aço já era da ordem de 110 milhões de dólares por ano, um valor significativo para a empresa. Em 1997 a M.B.R. conseguiu transportar pela Linha do Centro cerca de 23 milhões de toneladas anuais de minério de ferro, em 2001 esse volume atingiu 34

milhões de toneladas, ou seja, sofreu um aumento de mais de 30%, o que atesta o bom desempenho dessa ferrovia.

A Ferrovia do Aço teve um final até que feliz, mas os equipamentos que deveriam ser usados em sua eletrificação até hoje vagam pelo limbo. Uma das últimas tentativas de resolver essa pendência foi registrada na edição de 24 de junho de 2001 do *Jornão da Tarde*, de São Paulo (SP)

Oferta: trem R\$ 430 mi mais barato

RFFSA tenta vender, por R\$ 50 milhões, 35 locomotivas compradas há 15 anos. O preço pago pelo governo foi de R\$ 480 milhões

A Rede Ferroviária Federal (RFFSA) está tentando vender, por R\$ 50 milhões, componentes de 35 locomotivas elétricas comprados em 1976 por U\$ 200 milhões (hoje cerca de R\$ 480 milhões). As locomotivas destinavam-se à Ferrovia do Aço, que deveria ligar Minas a São Paulo e ser eletrificada. Como nenhuma das duas coisas ocorreu, as caixas com os componentes permanecem até hoje num depósito de 14 mil metros quadrados, em Cruzeiro, interior de São Paulo. A mercadoria é um mico. Não tem similar em operação no País, nem em outras partes do mundo. Não serve, portanto, para ninguém. Os únicos eventuais compradores poderiam ser a Índia ou a África do Sul, que têm "algo parecido" em funcionamento. Mas, até o momento, não houve nenhuma manifestação de interesse. Com a privatização de sua malha, entre 1996 e 1997, a RFFSA está liquidando seus ativos. O engenheiro Eduardo Agassi, coordenador de alienação de estoques da empresa, diz que os componentes das locomotivas estão sendo oferecidos em eventos internacionais da área ferroviária. O último, em Cuba, não resultou em negócios. O problema é que o projeto de eletrificação foi desenvolvido pela empresa inglesa GEC, fabricante dos equipamentos, especialmente para a Ferrovia do Aço. Nos caixotes, em Cruzeiro, estão guardados motores de tração, pantógrafos (que ligam a locomotiva à rede aérea), equipamentos de controle da locomotiva, entre outros. Como se disse, nenhum deles empregáveis em outro lugar. Há também 22 transformadores de 138 quilowatts (kW), grandes, que se destinavam à rede aérea. A idéia de que hoje, com a crise energética, esses transformadores poderiam ter bom uso é logo derrubada por Agassi: "São monofásicos, não têm aplicação fácil."

Valor negociável

Pelo projeto, o material rodante e o corpo das locomotivas seriam fabricados no Brasil, pela Villares. Isto também não aconteceu. Agassi diz que alguma coisa do material foi aproveitada no País. Parte do

material de sinalização, na própria Ferrovia do Aço. E outra parte no metrô do Rio. Circuitos de controle e máquinas de chave (abrem e fecham as vias) também saíram. "Tudo o que está no depósito já foi oferecido a todas as companhias de energia elétrica do Brasil e da América Latina e às ferrovias do mundo", diz o engenheiro Agassi. O valor de R\$ 50 milhões é negociável. "Não sei se consigo vender por esse valor, o equipamento é antigo e tem pouca aplicação." A Ferrovia do Aço, iniciada em abril de 1975, durante o governo Ernesto Geisel, deveria, em três anos, ligar Minas Gerais a São Paulo por 800 quilômetros de linhas eletrificadas. Quinze anos e US\$ 2 bilhões (R\$ 4,8 bilhões) depois, em 1993, alcançou 320 quilômetros, de Jaceaba, Minas, a Barra Mansa, Rio. E parou por aí.

Há um ligeiro consolo aqui: pelo menos na Ferrovia do Aço o prejuízo decorrente da desistência em se eletrificar a linha só decorreu de equipamentos que não foram instalados; já no Corredor de Exportação Santos-Uberaba da FEPASA, houve a instalação parcial da eletrificação, que funcionou precariamente por alguns anos até ser desativada e posteriormente erradicada, sem nunca permitir o retorno do investimento feito.

É interessante notar que esses dois projetos, a Ferrovia do Aço e o Corredor de Exportação Santos-Uberaba, foram planejados praticamente na mesma época. Ambos também foram marcados pela colisão frontal entre um arrojo excessivo e a grave crise econômica mundial da década de 1980. De certa forma, a ansiedade da ditadura militar que governou o país entre 1964 e 1985 em executar seus projetos de modernização tem seus fundamentos. Quem lê clássicos de Monteiro Lobato como *Mr. Slang e o Brasil*, *Problema Vital*, *Ferro* e *O Escândalo do Petróleo*, tem contato com um Brasil sufocante, vergado pelo peso de sua herança agrícola e pela incompetência de suas elites em integrar o país e sua população como um todo a um mundo cada vez mais industrial. Foi somente no limiar da II Guerra Mundial, uma situação de confronto crítico entre grandes potências, que o país pôde barganhar recursos para implantar suas indústrias de base. A Guerra Fria que se sucederia a esse conflito apresentou caráter crônico e também facilitou a execução de grande número de projetos em siderurgia, mineração e energia para o Brasil, dentro da bonança econômica que marcou os chamados **trinta anos magníficos** que se sucederam à II Guerra. O início dos anos setenta pareciam ser a época ideal para se dar um grande salto à frente, ainda mais com o país sob a rígida disciplina do jugo militar. Contudo, de 1973 em diante, o panorama internacional mudou de forma impressionante. Os choques do petróleo de 1973 e 1979 conduziram à uma grave crise econômica internacional, uma espetacular alta de juros bancários e a conseqüente à moratória dos países em desenvolvimento, pesadamente endividados em dólar, em 1982 e 1983. Em 1991 acabaria a União Soviética, o grande espantalho do capitalismo, abrindo definitivamente o caminho para a globalização e ao fim das concessões políticas das grandes potências aos antigos aliados de bloco, que passaram a ser considerados como meros competidores... Tudo isso certamente torna mais difícil atualmente conduzir projetos desenvolvimentistas da envergadura daqueles iniciados na década de 1970. Talvez o recrudescimento do terrorismo, com os atentados

incrivelmente mortíferos de setembro de 2001, marquem uma reversão nessa tendência, mas ainda é muito cedo para se afirmar isso.

Referências Consultadas

- ALLEN, G.F. *Railways of the Twentieth Century*. Brian Todd Publishing House Limited, London, 1990. 208 p.
- ANON. *Estrada de Ferro Central do Brasil*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 137-147.
- ANON. *Electrifying the Economic Triangle*. Railway Gazette International, October 1981, p. 832.
- ANON. *Brazil*. Jane's World Railways, 1985-1986, p. 516-523.
- ANON. *Final Feliz para a Ferrovia do Aço*. [Revista Ferroviária](#), Abril de 1989, 19-27.
- BARDI, P.M. *Lembrança do 'Trem de Ferro'*. Banco Sudameris Brasil S.A., 1983, 135 p.
- COELHO, E. & SETTI, J.B. *A Era Diesel na E.F.C.B.*. Associação dos Engenheiros Ferroviários - AENFER, Rio de Janeiro, 1993, 176 p.
- COELHO, E. & SETTI, J.B. *A E.F. Vitória a Minas e suas Locomotivas desde 1904 - Volume 1*. Memória do Trem, Rio de Janeiro, 2000, 160 p.
- DAVID, E.G. *A Ferrovia e sua História: Estrada de Ferro Central do Brasil*. Associação dos Engenheiros Ferroviários - AENFER, Rio de Janeiro, 1998, 147 p.
- FORSYTH, D. (webmaster). [Facts About South African Rail](#), 2000.
- GORNI, A.A. (webmaster). [Ferrovia do Aço](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- MAGALHÃES, V.L. *Ferrovia do Aço*. [Revista Ferroviária](#), Julho de 1989, p. 35-36.
- SILVA, M.T. *O Problema Econômico da Eletrificação da Estrada de Ferro Central do Brasil*, Boletim da Associação Brasileira de Engenharia Ferroviária, Abril de 1943, 395-415.

Capítulo 12 – Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA²¹⁸

Introdução

Ao longo das seis primeiras décadas do século XX observou-se no estado de São Paulo uma lenta mas inexorável tendência à encampação das ferrovias locais por parte do governo estadual. O processo se iniciou em 1919 com a E.F. Araraquara e E.F. Sorocabana²¹⁹; em 1931, a E.F. São Paulo a Minas; em 1952, a Companhia Mogiana de Estradas de Ferro e, em 1961, ocorreu o ápice do processo, com a polêmica estatização da lendária Companhia Paulista de Estradas de Ferro²²⁰ - mesmo porque depois dessa medida não mais havia nenhuma grande ferrovia no estado de São Paulo que não pertencesse ao governo estadual ou federal...

Como se pode observar, nesse período a iniciativa privada não conseguiu se firmar na área ferroviária, mesmo alavancada pela enorme demanda de transporte decorrente da cafeicultura. O progressivo declínio dessa cultura após 1930 e a avassaladora concorrência das rodovias, com o beneplácito total do governo a partir da década de 1950, contribuíram para consolidar a hegemonia estatal nessa área.

As primeiras articulações para unificar as ferrovias sob o governo paulista se iniciam na década de 1940. Na verdade, seria uma incorporação da E.F. Araraquara e E.F. São Paulo Minas à E.F. Sorocabana. A idéia não progrediu, até porque eram ferrovias isoladas entre si e não havia sinergias operacionais a serem exploradas. Após a encampação da Companhia Paulista²²¹ a idéia reapareceu, por iniciativa do Instituto de Engenharia de São Paulo, que sugeriu a criação da *Rede Ferroviária Paulista - RFP*, projeto que logo assumiu o nome de *Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA*. Agora, sim, a idéia fazia muito mais sentido, já que todas as ferrovias paulistas estavam interligadas, e sua união poderia ter efeitos bastante favoráveis, através da supressão de estruturas redundantes, otimização de recursos e redução de gastos, uma vez que seus déficits só aumentavam. Apesar de ter havido uma relativa modernização de seu parque de tração e material rodante, as linhas das ferrovias paulistas tinham o mesmo traçado e condições técnicas de várias décadas antes, quando serviam fundamentalmente ao transporte de café. Isso restringia tremendamente seu desempenho o que, aliado a um rodoviarismo triunfante, estava fazendo cair vertiginosamente seu movimento de cargas e passageiros. Era necessário algum tipo de reação radical para se reverter esse quadro, e era consenso geral que sua fusão criaria condições para ela.

A nova companhia demorou dez anos para se concretizar - um prazo "normal", em se considerando assuntos governamentais... Sua criação foi proposta à Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo por três vezes, em 1962, 1966 e 1967, tendo logrado aprovação neste

²¹⁸ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/fepasa.html>

²¹⁹ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana.

²²⁰ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

²²¹ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, páginas 45 a 57.

último ano. A partir daí, iniciou-se o processo de formação da nova empresa. Em 29 de maio de 1967, os decretos 48.028 e 48.029, respectivamente, estabelecem que a E.F. Araraquara passaria a ser administrada pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro e, por sua vez, a E.F. São Paulo a Minas passaria a ser administrada pela Companhia Mogiana. Começou então a promulgação específica de leis para adequar o regime jurídico das companhias à nova situação. O decreto-lei de 18 de setembro de 1969, alterado por lei promulgada em dezembro de 1970, constituiu e organizou três companhias em regime de sociedade anônima, mudando o regime jurídico das estradas de ferro Sorocabana, Araquara e São Paulo-Minas. As escrituras de constituição das novas companhias foram lavradas em 31 de dezembro de 1970, iniciando-se suas atividades a 1º de janeiro de 1971. Em 28 de outubro desse mesmo ano a nova empresa, **Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA** era criada através da lei 10.410, concretizando-se operacionalmente a 10 de novembro. Finalmente as cinco principais ferrovias paulistas sob controle do governo estadual estavam unidas. Apenas uma ferrovia estadual ficara de fora: a E.F. Campos do Jordão²²², a rigor uma linha de bondes entre Pindamonhangaba e Campos do Jordão, pertencente à Secretaria de Turismo. De toda forma, ela se encontrava isolada de todas as demais estradas de ferro sob controle do estado de São Paulo.

Do ponto de vista jurídico, o que ocorreu, na verdade, foi a absorção das demais ferrovias pela Companhia Paulista, fato determinado pelo seu formidável peso econômico e até pelo seu nome, similar à denominação que foi adotada pela nova companhia. Na prática, o predomínio político e técnico parece ter ficado com o pessoal egresso da antiga E.F. Sorocabana, mais articulado com a política estadual em função dos mais de cinquenta anos de administração estatal que essa empresa já tinha tido.

A nova ferrovia incorporou duas estradas de ferro com uma proporção significativa de linhas eletrificadas: a Companhia Paulista e a E.F. Sorocabana. A Companhia Paulista foi a primeira ferrovia brasileira de primeira linha a implantar a eletrificação²²³ de suas linhas, em 1921, desenvolvendo então um ambicioso projeto que logrou dotar 452 quilômetros de suas linhas com esse novo tipo de tração ao longo de 33 anos de obras. A E.F. Sorocabana também investiu pesadamente nesse melhoramento²²⁴, conseguindo eletrificar 722 quilômetros entre 1941 e 1969.

Como se observa, por ocasião da constituição da FEPASA, a eletrificação ainda estava prestigiada na Sorocabana, mas havia perdido o fôlego na Paulista, já que faziam 17 anos que a empresa não ampliava no sistema. Na verdade, a Paulista chegou a iniciar as obras para estender a eletrificação além de Cabrália Paulista, onde ela havia parado em 1954, mas foi obrigada a abandoná-las posteriormente, quando foi decidido retificar a linha entre Bauru e Garça²²⁵. O projeto da nova linha incluía sua eletrificação, mas esta nunca foi executada.

²²² Vide Capítulo 2 – Estrada de Ferro Campos do Jordão.

²²³ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, páginas 23 a 30.

²²⁴ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, páginas 233 a 236.

²²⁵ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, página 42.

De toda forma, os pesados investimentos que a eletrificação exigia e a flexibilidade das novas locomotivas diesel-elétricas estavam minando os aspectos atrativos da tração elétrica. Nos primeiros anos de FEPASA, de fato, chegou mesmo a ser cogitado o sucateamento de algumas locomotivas *box-cab* da Companhia Paulista²²⁶, por serem máquinas muito antigas e de manutenção cada vez mais cara.

Em outubro de 1973 a situação mudou: uma nova guerra entre árabes e israelenses acabou deflagrando um embargo dos fornecedores de petróleo ao Ocidente, seguida de uma brusca elevação de preços. Isso atingiu em cheio o Brasil, país cronicamente deficitário de moeda forte e que na época produzia só um terço do petróleo que consumia.

O país só começou a reagir a essa situação de maneira mais articulada a partir de 1974, mas nunca com a ênfase que devia ter sido adotada. No caso da FEPASA isso significou encarar com mais cuidado a eletrificação. Ainda assim não houve grande empenho nessa decisão. Neste mesmo ano, a linha da Serra do Mar da E.F. Sorocabana, pertencente à famosa Mayrink-Santos, sofreu grandes estragos com as chuvas²²⁷, incluindo a destruição de sua catenária. A via permanente foi restaurada, mas não a respectiva catenária, cujos reparos foram postergados indefinidamente - e, de fato, nunca foram feitos. Afinal, então já se dispunha de poderosas locomotivas diesel-elétricas que podiam dar conta facilmente do tráfego no trecho de serra, como as Baldwin AS-616 e G.E. U-18, sem os enormes inconvenientes que a tração a vapor causava.

Este fato demonstra a postura ambígua que passou a haver no país sobre a eletrificação ferroviária. Por um lado, era desejável que os meios de transporte não dependessem demasiadamente do petróleo, um combustível cuja disponibilidade passara a ser não confiável, ao sabor dos problemas políticos do Oriente Médio. Além disso, seu preço se elevava e as cotações ficaram nervosas, prontas a disparar ao menor sintoma de crise internacional, criando problemas cada vez mais sérios no balanço de pagamentos do país e aumentando barbaramente sua dívida externa. Por outro lado, o governo nunca conseguiu ter a vontade política necessária para realmente redefinir o papel das ferrovias - e especialmente sua eletrificação - na matriz de transportes nacional, reduzindo efetivamente o peso do petróleo sobre ela. Toda a agitação deflagrada pela crise do petróleo não interrompeu os generosos investimentos na área rodoviária e muito menos foi capaz de concretizar os enormes investimentos que seriam necessários numa real revitalização da malha ferroviária e a eletrificação de seus principais trechos. Na verdade, o país parecia (e continua parecendo!) condenado irremediavelmente ao rodoviarismo, apesar da crescente ameaça que a escassez de petróleo representava na época!

De toda forma, a situação da disponibilidade de petróleo era preocupante a ponto de motivar ações do governo para tentar recuperar suas ferrovias. Uma delas foi o lançamento do **Plano de Eletrificação da FEPASA** em 1975. O maior projeto dentro desse plano era a construção de um *Corredor de Exportação* entre Santos e Uberaba, com extensão de aproximadamente 800 quilômetros, o qual seria totalmente eletrificado. Na verdade tratava-se de uma ampla retificação

²²⁶ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, página 51.

²²⁷ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, página 244 e 245.

e repotencialização de trechos de antigas ferrovias paulistas, como a Mayrink-Santos, Mayrink-Ytaici-Campinas e Campinas-Uberaba. O primeiro trecho fora construído pela antiga E.F. Sorocabana, bem como o segundo, que havia sido absorvido da antiga Companhia Ytuana; o terceiro pertencia à antiga Companhia Mogiana de Estradas de Ferro.

O Plano de Eletrificação também beneficiava as linhas ferroviárias da FEPASA que já se dispunham de eletrificação, prevendo sua modernização e aumento de sua capacidade. Os 494 quilômetros de linhas de bitola larga - da antiga Companhia Paulista -, que dispunham de 14 subestações totalizando 48,5 MW, passariam a ter 17 subestações com 73 MW. No caso dos 590 quilômetros de linhas de bitola métrica - da antiga E.F. Sorocabana - passar-se-ia de 13 subestações com potência total de 50 MW para 19 subestações com 90 MW.

Também estava prevista a entrega de 70 novas locomotivas elétricas, cujo primeiro protótipo deveria ter circulado em março de 1983. Esperava-se que todas essas ações elevassem a participação da tração elétrica na FEPASA a 80%, proporcionando uma economia de 70 milhões de litros de óleo diesel anuais, além do aumento da capacidade de transporte da ferrovia.

Outra iniciativa da FEPASA que envolveu a ampliação da eletrificação foi o plano para melhoria do sistema de subúrbios da Grande São Paulo. Ele estava sendo planejado desde o final da década de 1960, sendo sua execução iniciada em 1976. As linhas de subúrbio da capital paulista foram totalmente reformadas, sendo implementada bitola larga nos trechos de maior movimento e adquiridos novos trens unidade-elétricos, com caixa de aço inoxidável. A história desse projeto e sua execução estão descritas no capítulo referente à E.F. Sorocabana²²⁸.

Nesse mesmo ano, contudo, registrava-se o abandono da antiga linha entre Bauru e Garça, incluindo os 41 quilômetros eletrificados entre Bauru e Cabrália Paulista, além do prédio que abrigaria a subestação de Duartina²²⁹, que nunca entrou em funcionamento devido ao abandono da expansão da eletrificação na Alta Paulista.

Ainda assim, havia naquela época um grande empenho em se usar intensamente a eletrificação nos trechos remanescentes, sendo vedado o uso de tração diesel nos trechos eletrificados. Os dados da tabela abaixo mostram a participação da tração elétrica nas ferrovias brasileiras:

Participação da Tração Elétrica	1978 [%]	1979 [%]	1980 [%]
Brasil	9,6	8,9	8,7
FEPASA	36,1	39,3	42,1

Como se pode observar, não só a participação da tração elétrica era maior nas linhas da FEPASA, como também aumentou significativamente entre 1978 e 1980. Por outro lado ela caiu

²²⁸ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, páginas 244 a 248.

²²⁹ Vide Figura 1.19, na página 47.

paulatinamente nas demais ferrovias brasileiras ao longo do mesmo período, antecipando a *débaçle* que ocorreria na década de 1980, com o final da eletrificação nas linhas de longo percurso das antigas Rede Mineira de Viação²³⁰ em 1982, E.F. Central do Brasil²³¹ em 1984 e Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro²³² em 1987. Como se vê, a FEPASA foi mais realista que o rei, adotando naquela época uma política energética menos dependente do petróleo do que as ferrovias federais que, apesar de pertencerem a um governo que pregava uma fanática economia de derivados de petróleo, pouco fizeram em prol da manutenção e expansão da tração elétrica depois da segunda metade da década de 1970.

Outro projeto da FEPASA envolvendo eletrificação foi a implantação de um sistema de pré-metrô na cidade de Campinas, que ocorreu na década de 1990. De acordo com o projeto, ele seguiria as antigas linhas da E.F. Sorocabana e da Companhia Mogiana que cortavam a cidade - coincidentemente, as mesmas antigas ferrovias envolvidas no Corredor de Exportação!

Contudo, se por um lado a FEPASA manteve operando regularmente a eletrificação nas linhas que herdou da Companhia Paulista e E.F. Sorocabana, por outro fracassou lamentavelmente na expansão da tração elétrica. A construção do Corredor de Exportação entre Santos e Uberaba acabou se arrastando por vinte anos desde o anúncio do projeto e acabou não sendo construído completamente. A profunda econômica mundial ocorrida no início da década de 1980 e a virtual moratória brasileira em 1982 atrapalhou o fluxo de investimentos para o projeto, afetando profundamente seu andamento. As obras na via permanente até foram executadas, mas sua eletrificação foi revista: o projeto foi limitado até Ribeirão Preto mas executado somente entre Mayrink e Casa Branca. Das setenta locomotivas elétricas previstas, apenas duas entraram em operação. O plano de renovação da tração elétrica nas antigas linhas eletrificadas também foi bastante afetado, não sendo executado em sua plenitude. As linhas eletrificadas de bitola larga da antiga Companhia Paulista foram as mais afetadas, já que as dez locomotivas francesas previstas como reforço nunca foram montadas e parte do material destinado à reforma de suas subestações foi redirecionado para a construção do VLT de Campinas.

Também o VLT de Campinas terminou num fiasco: após um início retumbante, quando foi usado como propaganda eleitoral, o projeto evoluiu muito lentamente. Além disso, apresentou graves erros de concepção que resultaram num desempenho operacional pífio.

Em 1993, atendendo ao disposto na Constituição Federal, foi criada a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – C.P.T.M.²³³, empresa que assumiu a operação de todo o serviço de trens suburbanos na cidade de São Paulo, incluindo os realizados nas linhas da FEPASA, entre Júlio Prestes-Amador Bueno e Osasco-Varginha. Apesar da determinação legal, tal passo não deixou de tornar a empresa mais atraente para uma eventual privatização no futuro.

O ano de 1995 foi um ano trágico para a eletrificação na FEPASA. O governador que tomou posse naquele ano, Mário Covas, decidiu oferecer a companhia como parte do pagamento de

²³⁰ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, especialmente página 341.

²³¹ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente páginas 130 a 133.

²³² Vide Capítulo 18 – Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro, especialmente páginas 363 e seguintes.

²³³ Vide página eletrônica: <http://www.cptm.sp.gov.br> ou <http://www.cptm.com.br>

uma pesada dívida do Banco do Estado de São Paulo - BANESPA junto ao governo federal, que a privatizaria logo que assumisse seu comando. Foram então tomadas uma série de medidas para tornar a empresa mais palatável aos investidores privados, e uma delas foi justamente a supressão da eletrificação em suas linhas. Embora essa determinação não tivesse sido totalmente seguida naquela época, o fato é que a eletrificação estava condenada, conforme o relato que se pode ser visto nos capítulos da Companhia Paulista²³⁴ e E.F. Sorocabana²³⁵. Também o sistema de pré-metrô de Campinas foi sumariamente desativado.

De fato: a eletrificação na FEPASA ainda continuou funcionando, ainda que aos trancos e barrancos, até o fim de 1998, já sob administração do Governo Federal, como uma divisão da R.F.F.S.A.²³⁶, a chamada Malha Paulista. No início de 1999 a privatização da empresa se efetivou, sendo seu controle passado para as Ferrovias Bandeirantes S.A. - FERROBAN²³⁷. Uma das primeiras providências dessa ferrovia foi a total desativação de sua eletrificação, passando a sua tração a ser exclusivamente feita através de locomotivas diesel-elétricas. Uma única e curiosa exceção ocorre num pequeno trecho entre São Paulo e Amador Bueno²³⁸, onde locomotivas elétricas da antiga E.F. Sorocabana ainda tracionam alguns trens de carga. Note-se que esse trecho agora pertence à Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – C.P.T.M., responsável pela operação da eletrificação da linha, que é usada em comum com a FERROBAN.

O Corredor de Exportação Santos-Uberaba

A falta de disponibilidade de moedas fortes é um recorrente problema brasileiro, e dos mais sérios, uma vez que restringe severamente seu desenvolvimento e comércio exterior desde os tempos do Império. Não é à toa que a ditadura militar aproveitou os tempos áureos do *Milagre Brasileiro*, no início da década de 1970, para tentar moldar o país como uma potência exportadora, investindo pesadamente em vários aspectos de sua infraestrutura: energia, petroquímica, siderurgia, agricultura... A idéia - que lamentavelmente não deu totalmente certo, atropelada que foi pelos sucessivos choques do petróleo - era aumentar a geração de divisas através do aumento da competitividade do país. Ou seja, o abaixamento dos custos de seus produtos exportados. Foi dentro desse panorama que o I Plano Nacional de Desenvolvimento lançou, em 1972, o **Programa de Corredores de Exportação**. Tais corredores eram definidos como um sistema integrado de transporte e armazenamento para escoamento de produtos de alta concentração e grandes volumes, de forma a agilizar seu escoamento para exportação ou mesmo consumo interno. Eles incluíam obras em sistemas de armazenamento, transportes e

²³⁴ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, páginas 58 a 66.

²³⁵ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, páginas 251 a 260.

²³⁶ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

²³⁷ Vide página eletrônica: <http://www.ferroban.com.br>

²³⁸ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, página 260.

estrutura portuária, de forma a poder atender a um novo patamar de demanda. No caso de São Paulo, foi contemplado o porto de Santos. E um dos projetos selecionados foi uma radical remodelação da linha entre Uberaba e Santos da FEPASA, com 710 km de extensão, facilitando o escoamento da soja do Centro-Oeste, bem como outras culturas tais como café e farelos, por exemplo. Esse trecho fazia parte da linha Santos-Mayrink-Campinas-Ribeirão Preto-Araguari, que na década de 1970 gerava cerca de 60% das 70 mil toneladas úteis diárias movimentadas pela FEPASA. Outros exemplos de projetos ferroviários contemplados dentro dessa política foram a Ferrovia do Aço²³⁹, em Minas Gerais e a Ferrovia da Soja, no Paraná.

Nada mais lógico que o Plano de Eletrificação da FEPASA ter escolhido o Corredor de Exportação Santos-Uberaba para dar início à expansão da eletrificação de sua malha. O primeiro trecho priorizado foi Mayrink-Uberaba, em função de sua maior densidade de tráfego, com 556 km de extensão. Uma das primeiras propostas propunha a construção de 18 subestações retificadoras com uma potência total de 80 MW, considerando-se trens-tipo de 1500 toneladas. Haveria a instalação de mais duas subestações para o momento no qual passassem a circular trens-tipo de 3.000 toneladas, o que elevaria a capacidade de transporte do corredor para 23 milhões de toneladas anuais.

A idéia inicial era eletrificá-lo usando um padrão bem mais moderno do que os 3.000 volts e corrente contínua até então usados nos sistemas de eletrificação ferroviários brasileiros: 25 kV em 50 Hz. Em 1976, com a FEPASA sendo presidida por Walter Bodini e sob o governo de Paulo Egídio Martins, foi então assinado um protocolo de intenções entre os governos brasileiro e francês, referente a um contrato de 306 milhões de dólares entre a FEPASA e o **Consórcio Brasileiro-Europeu - C.B.E.** para viabilizar a instalação dessa eletrificação. Esse consórcio era constituído por empresas brasileiras (filiais brasileiras de empresas estrangeiras) e européias. Entre as empresas brasileiras se encontravam a Merlin Gerin, Cegelec, Equipamentos de Tração Elétrica Ltda.- E.T.E. e Sertep. Do lado europeu estavam a M.T.E. - Moteurs et Traction Électrique (líder do consórcio), Jeumont Schneider, AEG Telefunken, Alsthom Atlantique, ACEC, Brown Boveri, Siemens e GEC. Note-se que a E.T.E., por sua vez, era um consórcio de sete empresas brasileiras na área de eletrificação ferroviária; as demais eram firmas francesas, suíças, alemãs e inglesas. O empreendimento envolvia o chamado *50 c/s Group*, uma associação de empresas produtoras de equipamentos e locomotivas para uso em corrente alternada de 50 Hz: ACEC, AEG-Telefunken, Alsthom, Brown Boveri, MTE e Siemens. O Consórcio Brasileiro-Europeu também se encarregou de conseguir financiamento para os equipamentos, já que a FEPASA não dispunha de recursos próprios para bancar tamanho investimento. Um consórcio de bancos franceses, suíços e alemães ofereceu um empréstimo de 106 milhões de dólares, enquanto que a FEPASA deveria oferecer uma contrapartida de 214 milhões de dólares.

O projeto previa a construção de 26 subestações para conversão de energia elétrica para corrente de 25 kV em 50 Hz e a instalação de rede aérea em 611 quilômetros de linha, de Guaianã até Uberaba. As subestações e parte do equipamento elétrico seriam construídos por empresas nacionais. O consórcio também forneceria um total de 80 locomotivas elétricas para a

²³⁹ Vide Capítulo 11 – Ferrovia do Aço.

FEPASA, sendo 70 de bitola métrica, para uso no Corredor de Exportação e demais linhas de bitola métrica da FEPASA, e 10 para uso nas linhas de bitola larga, mas todas apresentando projeto semelhante. Quatro dessas máquinas seriam importadas da França e as demais montadas no Brasil usando componentes franceses. Foi estabelecido que o cronograma do contrato só teria início em outubro de 1981. Sete meses depois, em julho de 1982, deveriam chegar as quatro primeiras locomotivas importadas e, a partir daí, deveria ser entregue uma locomotiva a cada vinte dias. Dessa forma, o lote total de máquinas estaria totalmente entregue em abril de 1984.

Contudo, antes de sua eletrificação, seria necessário retificar e aumentar a capacidade de vários trechos ao longo desse corredor, uma vez que em muitos casos se tratavam de ferrovias centenárias. O trecho de bitola métrica entre Campinas e Ribeirão Preto, da antiga Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, havia sofrido diversas modificações e retificações ainda na época que pertencia a essa empresa, ao longo da década de 1960, podendo-se citar as melhorias nos trechos de Coronel Correa-Coronel José Egídio (1960), Bento Quirino-Ribeirão Preto (1964) e Coronel José Egídio-Bento Quirino (1971). Em meados da década de 1960 o Governo Federal definiu uma série de ferrovias estratégicas que deveriam receber melhoramentos; entre elas estava o chamado Tronco Sul, a ligação entre Brasília-São Paulo-Porto Alegre, que incluía o trecho Araguari-Campinas da antiga Companhia Mogiana e Campinas-Mayrink da antiga Companhia Ytuana/ E.F. Sorocabana. Os estudos para o melhoramento dessa linha nos trechos da Companhia Mogiana foram feitos entre 1968 e 1969. Uma das obras já feitas dentro do âmbito desse projeto global foi a retificação entre Guedes-Boa Vista-Helvétia, inaugurada em 1974; o primeiro trecho envolvia linhas da antiga Companhia Mogiana e o segundo da antiga E.F. Sorocabana, que na época já tinham sido incorporadas à FEPASA. Essa obra erradicou os ramais dessas ferrovias que cortavam a cidade de Campinas, onde o tráfego só foi extinto em 1977. Na prática, Boa Vista, na linha tronco da Companhia Paulista de Estradas de Ferro passou a ser o novo entroncamento. Outras retificações feitas ao longo da década de 1970 foram Guedes-Mato Seco e Ribeirão Preto-Entroncamento-Amoroso Costa, inauguradas em 1979. Este último trecho, por sinal, levou nove anos para ser concluído, sendo que durante os seis primeiros o ritmo das obras foi bastante lento.

Como se pode observar, a antiga linha tronco da Companhia Mogiana já havia passado por uma razoável modernização, dado o grande movimento que vinha apresentando. Já o trecho entre Campinas e Santos da Sorocabana precisava de alguns melhoramentos. Um ponto particularmente crítico estava na ligação Helvétia-Itu-Mayrink, que nunca havia passado por uma reforma significativa desde sua construção, por não se tratar de linha tronco. As condições de sua via permanente eram críticas: raios de curva de 100 metros e gradientes de até 2,1%. O projeto do Corredor de Exportação previa que em 1982 estaria pronta uma nova variante entre Helvétia-Itu-Guaianã, numa extensão de aproximadamente 79 quilômetros, com gradiente máximo de 1% e curvas com raio mínimo de 600 metros. Já o trecho entre Mayrink-Evangelista de Souza-Samaritã seria remodelado, duplicado e passaria a contar com bitola mista, de forma a possibilitar que também os trens de carga vindos das linhas da antiga Companhia Paulista pudessem alcançar Santos através dessa rota. Apesar do maior percurso decorrente da volta em torno da Grande São Paulo, neste caso haveria a vantagem de se usar uma linha de simples

aderência, evitando-se os congestionamentos decorrentes do uso do trecho em cremalheira ou funicular da Santos a Jundiaí²⁴⁰, além de se evitar o repasse de carga para ela...

As obras do Corredor de Exportação somente foram iniciadas em 1981 e avançaram de maneira muito lenta, em função da profunda crise econômica que assolou o país ao longo da década de 1980, a chamada *década perdida*. A crise do petróleo, iniciada em 1973, se tornaria crônica ao longo dos anos seguintes, piorando com a Revolução Islâmica no Irã em 1979, que provocou uma nova crise de abastecimento e um aumento ainda maior de preços desse insumo. Isso gerou uma depressão econômica mundial, que no final, acabou afetando até os próprios produtores de petróleo - que dizer, então, do Brasil, sob uma sangria desatada provocada por anos e anos de importação de petróleo caro... A crise econômica mundial provocou espanto os investidores internacionais, provocando a moratória do México em 1982 e, num efeito dominó, a virtual falência do Brasil no mesmo ano, uma vez que ficou totalmente impossibilitado de cumprir seus compromissos internacionais por falta de divisas. A recuperação do país foi muito lenta e cheia de percalços, levando à uma declaração formal de moratória em 1987, o que só piorou a situação.

Essa carência de capitais atingiu a FEPASA em cheio, que se viu em dificuldades para conseguir os recursos necessários. Isso obviamente se refletiu no progresso das obras, que se concentraram primeiramente na remodelação da via permanente. As obras na variante Helvétia-Guaianã estenderam-se entre novembro de 1982 e fevereiro de 1986. Praticamente a seguir, em janeiro desse ano, teve início a implantação do terceiro trilho entre Guaianã e Evangelista de Souza, ao longo de 85 quilômetros de linha. Essa obra só foi concluída no final de 1989. Em março de 1989 iniciou-se a remodelação da infraestrutura e implantação do terceiro trilho nos 41 quilômetros ao longo do trecho da Serra do Mar, entre Evangelista de Souza e Perequê (Cubatão). A nova linha entrou em tráfego experimental em fevereiro de 1990 e foi oficialmente inaugurada a 16 de julho do mesmo ano. Em outubro iniciou-se a duplicação do trecho entre Guaianã e Samaritá, a qual foi terminada em fevereiro de 1991. Essa última obra foi muito facilitada pelo fato da E.F. Sorocabana ter construído essa linha na década de 1930 já prevendo sua futura duplicação futura - todos os túneis perfurados ao longo da serra já estavam na dimensão correta desde aquela época.

Já o projeto de eletrificação, que havia sido originalmente projetada para o trecho entre Santos e Uberaba, sofreu uma série de percalços antes mesmo do início das obras e fornecimento dos equipamentos. Com a ascensão de Paulo Maluf ao governo do estado de São Paulo e de Chafic Jacob à presidência da FEPASA, em 1979, foi feita a primeira alteração no projeto, que recuou em suas pretensões modernizadoras e optou pelo velho padrão de eletrificação de corrente contínua a 3.000 Volts para manter compatibilidade com o restante da malha eletrificada da FEPASA. O ideal é que fosse exatamente o contrário, ou seja, que o novo padrão adotado no Corredor de Exportação se estendesse às antigas linhas eletrificadas... Essa revisão provocou um grande atraso no cronograma do projeto, que não mais seguiria as metas iniciais. Ficou acertada então a construção de 27 subestações e o reaparelhamento de outras onze, todas em corrente contínua de 3 kV. O projeto incluía ainda onze modernizações de subestações no

²⁴⁰ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.

trecho de bitola larga e o fornecimento de 513 circuitos de via imunes à ação da frequência de 60 Hz.

De fato, a evolução real da execução do projeto de eletrificação foi bastante modificada. O contrato original entre a FEPASA e o Consórcio Brasileiro-Europeu, contemplando a eletrificação do Corredor de Exportação e o fornecimento de setenta locomotivas elétricas, só seria assinado a 29 de dezembro de 1980, mas formalmente iniciado exatamente um ano depois, quando a FEPASA efetuou o pagamento do primeiro sinal. A 14 de maio de 1982 foi assinado um aditivo incluindo a extensão da catenária por mais 188 quilômetros entre Mayrink e Santos, nove subestações novas, um sistema de telecomando para as subestações localizadas no trecho entre Boa Vista e Samaritá e o fornecimento de mais dez locomotivas elétricas de bitola larga, que só foi efetivado a 10 de dezembro do mesmo ano com a primeira liberação de recursos por parte da FEPASA.

A execução do projeto iniciou-se em ritmo acelerado. A EMAQ Industrial S.A. (**Figura 12.1**), firma que montaria as locomotivas no Brasil, recebeu inclusive um financiamento de 30 milhões de dólares para implementar uma linha de produção específica para elas em suas instalações de Magé (RJ). Abriam-se canteiros de obras ao longo das linhas, foi iniciada a construção dos prédios das subestações e a produção dos componentes elétricos necessários foi feita rapidamente, tanto na Europa como no Brasil.



Figura 12.1

Caixa para locomotiva elétrica Alsthom EC-386 sendo construída na planta de Magé (RJ) da EMAQ Industrial S.A. Foto de Mariza Almeida publicada na edição de fevereiro de 1987 da Revista Ferroviária²⁴¹.

Mas já em 1983 ocorreu um sério grande golpe: o Banco Central bloqueou os primeiros 100 milhões de dólares da primeira linha de crédito que ficou disponível à FEPASA, em função de problemas com a dívida interna do estado de São Paulo. Em julho do mesmo ano a FEPASA paralisou o contrato com o C.B.E., pois teve de usar a verba originalmente alocada para este projeto no pagamento de outras dívidas. Isto criou uma série de problemas, pois boa parte do material necessário para a eletrificação já tinha sido fabricado, inclusive duas locomotivas-

²⁴¹ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

protótipo que se encontravam na França. Já estavam estocados no Brasil quarenta transformadores primários; as obras civis de várias subestações já estavam prontos. O atraso começou a encarecer o projeto, já que a armazenagem dos componentes elétricos era feita sob condições especiais, o que implicava em significativos custos. Para piorar a situação, os fornecedores europeus não paralisaram a produção dos componentes mesmo após a interrupção dos pagamentos por parte da FEPASA, agravando o problema e colocando em risco o material já disponível.

A re-engenharia financeira do projeto evoluiu de forma muito lenta. Lamentavelmente a renegociação do contrato, formalmente terminada em junho de 1985, incluiu uma redução de 218 quilômetros no trecho a ser eletrificado, entre Ribeirão Preto e Uberaba, bem como o adiamento do prazo de entrega de diversos materiais e da conclusão das obras. O número de subestações novas a serem fornecidas para o Corredor de Exportação foi reduzido para 29, mas seriam fornecidas mais sete para instalação ao longo da antiga linha tronco da E.F. Sorocabana, no trecho de Amador Bueno a Cândido Mota; o número de subestações a serem modernizadas nas antigas linhas da Companhia Paulista caiu para dez. Só em novembro de 1985 foi liberada uma parcela de 50 milhões de dólares do empréstimo renegociado, o que permitiu à FEPASA o reinício dos pagamentos aos fornecedores desse projeto. Posteriormente foi liberada uma outra parcela de 40 milhões de dólares. O montante liberado, contudo, não era suficiente para garantir regularidade no fluxo de caixa do projeto.

De toda forma, o alívio financeiro tornou possível a retomada das obras civis de subestações e de rede aérea entre Campinas e Aguaí em 1986. Contudo, a situação ainda era instável. Nessa mesma época surgiu um novo problema: a EMAQ - Engenharia e Máquinas S.A., empresa matriz que englobava a EMAQ Industrial, pediu concordata em fevereiro desse mesmo ano. A montagem de oito locomotivas elétricas de bitola métrica, que estava sendo feita pela EMAQ Industrial, foi paralisada em 20 de abril em função da indefinição da situação. Em maio do mesmo ano a empresa foi à falência, tornando-se o Banco de Desenvolvimento do Rio de Janeiro o síndico da massa falida. A construção das locomotivas foi retomada após negociações entre o C.B.E. e bancos oficiais do estado do Rio de Janeiro, que ofereceram garantias para a continuidade do contrato; o acordo foi celebrado em 14 de novembro de 1986.

Mas os problemas não paravam de aparecer: o fluxo de caixa para o projeto tornara-se errático; em maio de 1986 a FEPASA voltou a interromper os pagamentos, os quais foram retomados em dezembro de 1986 e novamente suspensos em 1987. Esses problemas fizeram com que fosse atrasada a vinda das duas primeiras locomotivas montadas na França, cujo prazo de entrega havia sido remarcado para março de 1986.

Em 1987, apesar de todos os percalços verificados, já haviam sido parcialmente construídas 17 subestações. Nesse mesmo ano, a direção da FEPASA logrou a liberação das duas locomotivas elétricas que já se encontravam prontas na França e de diversos materiais para sua construção, como truques, motores e controles de velocidade. Esses componentes ficaram armazenados em galpões da FEPASA em Araraquara (SP). Finalmente, em outubro, chegaram as duas locomotivas elétricas Alsthom EC-362 (**Figura 12.2**) importadas da França, conforme registrou a edição de Julho-Agosto Setembro de 1987 do Informativo Frateschi:

No dia 30/09 p.p. chegaram em Santos, nos navios François Villon e Pioneiro, as duas primeiras locomotivas elétricas francesas EC-362 e todos os truques e equipamentos para a montagem, no Brasil, das demais 68 de bitola estreita e 10 de bitola larga, encomendadas pela FEPASA, em seu projeto de duas fases de ampliação e aprimoramento de sua tração, sinalização e telecomunicações.

O projeto original indicava o estaleiro EMAQ como o eleito para a montagem das locomotivas. Porém, com a desativação do estaleiro, o equipamento que chegou ao Brasil foi transferido para as oficinas reformadas de Araraquara (SP) até que se defina a posição final sobre o assunto.

O projeto FEPASA FASE I prevê a eletrificação do trecho Guaianã-Ribeirão Preto, com instalação da rede aérea, reforço das sub-estações, e aquisição dessas 70 locomotivas de bitola métrica, que serão numeradas de 2201 a 2270.

O projeto FEPASA FASE II prevê a instalação de sinalização e melhoria nas telecomunicações de Ribeirão Preto a Santos e o recebimento de mais 10 locomotivas para a bitola larga, que serão numeradas de 6201 a 6210.



Figura 12.2: Desembarque de uma locomotiva elétrica Alsthom EC-386 do navio *Pioneiro*, efetuado no porto de Santos em 30 de setembro de 1987. Foto publicada na edição de abril de 1988 da Revista Ferroviária.

As características técnicas básicas dessas locomotivas podem ser vistas na tabela a seguir:

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1987	2201- 2002	B-B	3300	Alsthom	98	17,900	1220	-	Sim

O projeto dessas máquinas - inevitavelmente apelidadas de *Francesas*²⁴² - era baseado no usado para as locomotivas elétricas B-B Classe 1600, fabricadas pela Alsthom-Atlantique para as ferrovias holandesas. Elas tinham controle de velocidade eletrônico, baseado em dois *choppers* independentes, alimentando cada um dos dois motores do mesmo truque. O controle do esforço era feito pela regulação da intensidade dos motores de tração a um valor fixo, com limite de tensão, e função da posição dos controles. Sua velocidade máxima era de 90 km/h; ela havia sido dimensionada para tracionar trens de 1500 t em rampa de 1% a uma velocidade de 40 km/h. A máquina estava equipada com sistema de frenagem mista regenerativa-reostática, ou seja, elas poderiam usar seus motores elétricos para a frenagem. No modelo regenerativo a energia assim gerada poderia ser a proveitada por outra locomotiva que estivesse num alicate; se isso não fosse possível, bastaria aplicar o modo reostático e a energia decorrente da frenagem seria consumida em resistências instaladas na própria locomotiva, como ocorre no freio dinâmico de locomotivas diesel-elétricas. O pantógrafo dispunha de um compressor auxiliar para seu acionamento caso ocorresse falha no sistema principal de ar comprimido. Seu raio mínimo de inscrição era de 150 m em linha e 70 m em pátio. Até quatro locomotivas poderiam trabalhar em tração múltipla. As especificações das versões para bitola métrica e bitola larga eram iguais, o que permitia que ambas fossem usadas em qualquer bitola mediante a troca de truques. Após a sua chegada, as novas máquinas passaram por serviços de revisão e manutenção (**Figura 12.3**).

Em dezembro de 1987 uma decisão da justiça incluiu a subsidiária EMAQ Industrial no processo de falência da empresa matriz EMAQ Engenharia e Máquinas S.A., perturbando ainda mais o andamento dos trabalhos de montagem das locomotivas da C.B.E. no Brasil. Em abril de 1988 a EMAQ Industrial S.A. anunciou oficialmente que lhe era impossível continuar a construção das locomotivas elétricas (**Figura 12.4**) em função dos atrasos nos pagamentos por parte da FEPASA, que desde 1986 haviam totalizado três milhões de dólares. Na época, a EMAQ afirmou que já tinha cumprido 40% da parte nacional do contrato, cujo valor total era de 100 milhões de dólares, tendo adquirido ferramental, montado 16 estrados e 10 caixas das locomotivas elétricas.

O atraso do projeto já era irreversível, prevendo-se que a eletrificação só funcionaria no trecho entre Eng° Acrísio e Casa Branca em maio do ano seguinte, e só alcançaria Ribeirão Preto em 1991. Contudo, para que a tração elétrica fosse bem aproveitada, seria necessário dispor de oito locomotivas para o primeiro trecho, e 23 quando a eletrificação alcançasse Ribeirão Preto. Essa

²⁴² Vide Figura 10.24, página 250.

situação já estava causando significativos prejuízos à FEPASA, que estimava ter deixado de transportar em 1987 cerca de dois milhões de toneladas no trecho entre Eng° Acrísio e Ribeirão Preto por falta de tração. Em tempo: note-se que o nome da primeira estação do primeiro trecho do Corredor de Exportação a ser eletrificado era uma homenagem ao Eng. Acrísio Pais Cruz²⁴³, o diretor da E.F. Sorocabana que apresentou o projeto de eletrificação dessa ferrovia que efetivamente foi concretizado no final da década de 1930.



Figura 12.3: Locomotiva elétrica Alsthom EC-362, # 2002, recém-recebida pela FEPASA, efetuando a revisão de recebimento nas Oficinas de Sorocaba em Janeiro de 1988. Esta foto é cortesia de César Sacco, que pode ser visto na imagem logo abaixo da maçaneta da porta da locomotiva, usando capacete marrom.

Também em abril de 1988 iniciaram-se os testes das máquinas (**Figura 12.5**) usando-se a linha-tronco da E.F. Sorocabana na região de Avaré. Os testes, monitorados por um carro-dinamômetro, visaram acompanhar os efeitos do aumento de carga sobre as locomotivas, em termos de rendimento, impacto e temperatura dos motores de tração.

Uma vez que a eletrificação no Corredor de Exportação não estava pronta, após os testes, as novas locomotivas passaram a rodar nas linhas eletrificadas de bitola estreita da antiga E.F. Sorocabana para aproveitar sua capacidade de tração. Infelizmente, o sistema eletrônico de controle de velocidade das novas locomotivas era muito sensível e não apresentou bom desempenho trabalhando com as antigas subestações eletromecânicas da Sorocabana. Além disso, as condições precárias da via permanente provocavam constantes interrupções no

²⁴³ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, páginas 212 a 217.

contato entre o pantógrafo e a rede aérea, provocando faiscamento e danos aos motores e equipamentos de controle das novas locomotivas.



Figura 12.4: Estoque de componentes de locomotivas Alsthom EC-362 na planta de Magé (RJ) da EMAQ Industrial aguardando indefinidamente a fase de montagem. Foto de autoria de Mariza Almeida publicada na edição de abril de 1988 da Revista Ferroviária.



Figura 12.5

As locomotivas elétricas Alsthom EC-362 ainda em fase de testes no pátio de Avaré, meados de 1988. Aqui elas estão rebocando um trem de carga usando tração múltipla. Foto de Antonio Carlos Belviso.

Em 1989 ocorreu nova redução nos planos da eletrificação, suprimindo-a agora do trecho entre Mayrink e Santos. Dessa forma, desapareceram as esperanças da volta da eletrificação entre Evangelista de Souza e Mayrink, que havia sido suprimida em 1974²⁴⁴... Mas, pelo menos, entraram em operação as seguintes subestações, todas na antiga linha tronco da Companhia

²⁴⁴ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, páginas 244 e 246.

Mogiana: Paulínia (km. 270,80), Posse de Ressaca (km. 303,40), Mogi-Guaçu (km. 332,30) e Mato Seco (km. 357,70). Todas elas tinham um grupo de retificação com potência de 4.000 kW, exceto Mato Seco, que tinha dois grupos, totalizando 8.000 kW. Nesse mesmo ano finalmente foi resolvida a pendência sobre a montagem das locomotivas elétricas EC-362 no Brasil: em 18 de agosto o contrato foi repassado para a GEVISA, em Boa Vista (SP), que comprou da EMAQ os componentes já montados para as máquinas.

Em 1990 foi concluída a reforma nos equipamentos elétricos da antiga subestação de Pantojo, construída durante a eletrificação da E.F. Sorocabana²⁴⁵, terminada a montagem eletrônica das subestações de Salto e Viracopos e iniciada a de Botuxim; estas três subestações se encontravam no trecho entre Mayrink e Boa Vista (Campinas). Nesse mesmo ano também havia sido concluída a implantação da rede aérea entre Pimenta (na linha entre Mayrink e Boa Vista) e Aguaí, tendo sido iniciada a implantação no trecho Pimenta-Guaianã. De fato, os testes com trens tracionados com locomotivas elétricas começaram no final daquele ano. A *Revista Brasileira de Ferreomodelismo* registra o depoimento do leitor Milton José dos Santos, morador em Mogi Guaçu, que relata que os testes foram iniciados em novembro de 1990 com uma locomotiva elétrica Westinghouse *Loba*, da antiga E.F. Sorocabana²⁴⁶. Posteriormente, no dia 12 do mesmo mês, um comboio de vagões-tanques e gôndolas, tracionado por um triplex de locomotivas elétricas G.E. do tipo *Mini-Saia*, também da Sorocabana, percorreu o trecho entre Paulínia e Aguaí. Os testes também incluíram as locomotivas Alsthom *Francesas*.

Cabe aqui uma nota sobre como se tornou precário o registro da história ferroviária do país nas últimas décadas. Antigamente, quando as ferrovias eram realmente vitais aos interesses do país, seus progressos eram publicados com enorme alarde em jornais e revistas de grande circulação. Nos dias de hoje tem-se de se contar com seus fãs para se conseguir esse tipo de informação, divulgada apenas em publicações especializadas...

Por volta de 1991 iniciou-se a operação de locomotivas elétricas (**Figura 12.6**) entre Mayrink e Boa Vista, tanto de bitola métrica (da antiga E.F. Sorocabana) como de larga (da antiga Companhia Paulista). Numa primeira etapa o fornecimento de energia nesse trecho ficou por conta das subestações de Pantojo (localizada na antiga linha tronco da E.F. Sorocabana) e Campinas (idem, mas da Companhia Paulista²⁴⁷). No mesmo ano a subestação de Viracopos (km. 234,40, um grupo de retificação, 4.000 kW de potência) entrou em operação, complementando o suprimento de energia nesse trecho. Havia sido previstas mais duas subestações para atendê-lo, Botuxim e Salto, mas elas nunca entraram em operação, uma vez que as obras da eletrificação novamente se interromperam nessa mesma época.

Apesar de finalmente as linhas do Corredor de Exportação estarem prontas e a eletrificação estabelecida numa boa extensão, a situação referente à entrega das máquinas continuava complicada no início da década de 1990. Um relatório do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, elaborado em 1991, constatou que o Consórcio Brasileiro-Europeu teria recebido 56,19%

²⁴⁵ Vide Figura 10.9, página 228.

²⁴⁶ Vide Figuras 10.10 e 10.11, nas páginas 229 e 230, respectivamente.

²⁴⁷ Vide Figura 10.18, na página 243.

do pagamento referente às 70 locomotivas de bitola estreita, mas só executado 39,37% da encomenda. A situação relativa às 10 máquinas de bitola larga não era melhor: haviam sido pagos 30% do valor acordado, mas nada havia sido feito...

Essa falta de locomotivas elétricas impediu o pleno aproveitamento da eletrificação já instalada entre Mayrink e Casa Branca, tornando-se motivo adicional para a não continuidade das obras, que nunca mais foram retomadas. Nessa ocasião, já se encontravam em fase de montagem elétrica a subestação de Botuxim (4.000 kW); a de Salto (4.000 kW) já estava concluída, mas faltava a alimentação da concessionária de energia elétrica em 88 kV, corrente alternada; a de Lagoa Branca (8.000 kW) e Casa Branca (4.000 kW) estavam concluídas mas não operacionais. As subestações de Tambaú, São Simão, Cravinhos e Ribeirão Preto, todas com potência prevista de 8.000 kW, estavam com as obras civis terminadas. As linhas de contato se estendiam ao longo de 246 km, desde a estação de Engenheiro Acrísio (próximo à Mayrink) a Casa Branca, sustentadas por postes de concreto.



Figura 12.6: Trem de carga tracionado por locomotivas elétricas *Mini-Saia*, da antiga E.F. Sorocabana²⁴⁸, trafegando pelo Corredor de Exportação nas proximidades de Itú. Foto tirada em junho de 1998 por José Henrique Bellório.

Em 1992, com o Eng. Walter Bodini novamente na presidência da FEPASA, houve uma tentativa de se reativar as obras da eletrificação no Corredor de Exportação, que aliás havia sido proposto durante sua primeira administração em 1975. Foi proposta uma reativação do Consórcio Brasileiro-Europeu, doze anos e doze aditivos após assinatura do contrato original. Voltaria a prevalecer a opção pela eletrificação em corrente alternada de 25 kV, que seria implantada no trecho da Serra do Mar entre Samaritá e Evangelista de Souza. Essa nova configuração

²⁴⁸ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, páginas 242 e 243, inclusive Figura 10.18.

implicaria na compra de novas locomotivas que pudessem trabalhar nos dois sistemas de eletrificação, 3 kV em corrente contínua e 25 kV em corrente alternada. Na época, o ministro do Comércio Exterior francês, Brunio Durieux, acenou com a possibilidade de abrir uma linha de financiamento complementar de 70 milhões de dólares para a importação das novas locomotivas. Mas o assunto morreu por aí mesmo: as perspectivas de privatização da FEPASA eram cada vez maiores, criando incertezas sobre o rumo da empresa e inibindo qualquer tipo de investimento enquanto a situação não se definisse.

Quando a situação finalmente se definiu foi da pior maneira possível para a eletrificação. A posse do governador Mário Covas, no início de 1995, significou uma grande intervenção na FEPASA: o novo presidente, Renato Pavan, tinha como objetivo acabar com os enormes déficits da empresa, que havia sido de 136 milhões de dólares no ano anterior. Entre as várias medidas tomadas, havia algumas bastante draconianas e que praticamente eliminavam a tração elétrica na FEPASA, inclusive no Corredor de Exportação, conforme relata o artigo *Fepasa Rumo à Privatização*, publicado na edição de fevereiro de 1995 da Revista Ferroviária:

Desde que assumiu a Fepasa, em 13 de janeiro, Pavan tomou as seguintes medidas, no mínimo estarrecedoras:

(...)

- Informou à GEC-Alsthom e ao Consórcio Brasileiro-Europeu que não está mais interessado no contrato de eletrificação Ribeirão Preto-Santos nem nas oitenta locomotivas elétricas que dele fazem parte. Desta, duas estão em operação, sete na GEVISA e 15 encontram-se desmontadas. Solicitou ainda que seja desimpedido o armazém de Araraquara, onde estão estocadas as peças das locomotivas e subestações, e informou que se isso não acontecer passará a cobrar taxa de armazenagem. Solicitou também ao Consórcio que devolva à Fepasa os US\$ 137 milhões pagos até hoje a título de adiantamento. As subestações novas e a linha eletrificada entre Casa Branca e Campinas só poderão ser usadas para trens de passageiros, se isso interessar ao Consórcio. Senão, deverão ser desmontadas.*
- Decidiu desativar as 150 locomotivas elétricas que a FEPASA utiliza e substituí-las por quarenta locomotivas diesel-elétricas, se possível na base da troca. "A operação com locomotivas elétricas é muito cara".*

A desativação da eletrificação nas antigas linhas da Companhia Paulista²⁴⁹ e E.F. Sorocabana²⁵⁰ era uma medida bastante polêmica mas, ao menos, tratava-se de sistemas que haviam sido

²⁴⁹ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, páginas 58 a 66.

implantados havia várias décadas e cujo investimento já havia sido retornado. Não era o caso da eletrificação no Corredor de Exportação, onde a implementação não havia sido terminada e onde havia equipamentos e locomotivas ainda na caixa, por montar! De fato, essa decisão acabou comentada pela imprensa:

FEPASA PÕE À VENDA TRENS ABANDONADOS

Vera Rosa

O Estado de São Paulo, 30 de Abril de 1995

A Fepasa quer rescindir um contrato de 19 anos, que já foi remendado vinte vezes, consumiu US\$ 377 milhões dos cofres públicos e engrossou a dívida da estatal em US\$ 136,4 milhões. Investimentos e débitos pendurados somam US\$ 514 milhões, mas o que restou do projeto - verdadeiro trem-fantasma batizado de "Plano de Eletrificação" - está mofando no armazém da empresa em Araraquara, interior paulista. São 1.743 caixotes com 68 locomotivas desmontadas, 48 truques, 301 bobinas de cabo de cobre, além de componentes de subestações e rede aérea. O estoque, empilhado num galpão de 5.000 m², está avaliado em US\$ 49 milhões. A negociação dos equipamentos com outras empresas, como o Metrô de Belo Horizonte ou a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) é uma alternativa considerada pela estatal.

"As locomotivas não são mais adequadas para carga, mas talvez possam servir ao transporte de passageiros", afirma Renato Pavan, presidente da Fepasa. O projeto - no qual a companhia enterrou fortunas, nos cinco governos anteriores - é encarado por Pavan como "totalmente inviável" para os dias de hoje. "O pacote tecnológico ficou ultrapassado", argumenta.

Lançado em 1976, no governo Paulo Egydio Martins, o Plano de Eletrificação está parado há quatro anos por falta de recursos. O presidente da empresa tenta negociar o rompimento do contrato com o Consórcio Brasileiro Europeu (CBE) - formado por seis empresas francesas e quatro nativas - encarregado de produzir e montar os equipamentos. De acordo com Pavan, a Fepasa deve US\$ 61,4 milhões ao CBE e mais US\$ 75 milhões aos bancos, totalizando US\$ 136,4 milhões. Ele ainda não sabe quanto terá de pagar de multa por uma eventual rescisão do contrato. "É isso que vamos conversar", diz.

O projeto, orçado inicialmente em US\$ 500 milhões, era ambicioso. Previa a compra de oitenta locomotivas, eletrificação de 450 km de linha no Corredor de Exportação Uberaba-Santos, construção de 39 subestações, modernização de outras onze e instalação de 611

²⁵⁰ Vide Capítulo 10 – E.F. Sorocabana, páginas 251 a 260.

quilômetros de rede aérea. O dinheiro para tocar o projeto viria de financiamento de um grupo de bancos europeus, em parcelas. A União seria encarregada de captar os recursos externos. Passados 19 anos, quase nada vingou e a nova administração da Fepasa faz de tudo para se livrar do problema. Não sem motivo. A companhia - que fechou o ano passado com prejuízo de US\$ 100 milhões - herdou da administração anterior uma dívida de US\$ 3,6 bilhões.

Além dos equipamentos obsoletos do malogrado Plano de Eletrificação, a Fepasa tem uma frota envelhecida: 180 de suas 495 locomotivas e 3.200 de seus 11.500 vagões - muitos com 50 anos - estão praticamente sucateados, encostados por falta de manutenção. A Fepasa fatura US\$ 220 milhões por ano transportando 20 milhões de toneladas de carga, mas esse valor poderia ser 30% maior se todos os trens estivessem nos trilhos.

Das 39 subestações projetadas pelo Plano de Eletrificação, apenas 13 foram concluídas até agora. As 80 locomotivas - 70 de bitola métrica e 10 de bitola 1,6 m - também não passaram de um sonho. Só duas, que vieram da França montadas em 1987, estão em funcionamento, na região de Sorocaba. As peças para a montagem das dez locomotivas de bitola larga nem sequer chegaram; e as outras 68 permanecem encaixotadas no armazém de Araraquara. Por fim, dos 450 quilômetros de linha que seriam eletrificados, só 304 quilômetros receberam a rede aérea. A história do desperdício passou por atropelos de toda ordem, tanto que o contrato original recebeu vinte alterações ao longo dos cinco últimos governos. Depois de 19 anos, o projeto não conseguiu produzir nenhuma melhoria na qualidade do transporte ferroviário.

O problema é que os percalços ocorridos durante a execução do projeto, além de terem produzido um atraso monumental, geraram complicações adicionais. Um balanço do projeto relativo à fabricação das locomotivas elétricas para o Corredor de Exportação, feito nessa época, mostrou que, na verdade, havia no Brasil material suficiente para a fabricação de mais 23 unidades completas. Faltava material para a montagem das 45 locomotivas restantes, o qual deveria ser fabricado no Brasil por imposição contratual. Contudo, seria necessário o aporte de capital adicional para a fabricação dessas máquinas, considerando a provável necessidade de recuperação de componentes sensíveis armazenados por anos e anos e a necessidade da atualização tecnológica de alguns circuitos eletrônicos, uma vez que diversos componentes que se faziam necessários já não mais eram fabricados.

O impasse continuava, enquanto o tema voltava a ser levantado em artigo do Prof. Dr. José Goldenberg, ex-reitor da Universidade de São Paulo e ex-Ministro da Educação:

A ELETRIFICAÇÃO DOS TRANSPORTES

José Goldenberg

O Estado de São Paulo, 16 de Dezembro de 1996

(...)

Há aqui um problema, no mínimo, embaraçoso. A Fepasa iniciou, em 1976, um programa de cerca de US\$ 500 milhões para a eletrificação do trecho Ribeirão Preto-Campinas-Santos e comprou setenta locomotivas elétricas, das quais apenas duas estão funcionando - as demais estão desmontadas e, ao que tudo indica, montá-las "custa mais caro do que comprar locomotivas a diesel, com o dobro da capacidade de tração", segundo declarações do presidente da Fepasa, Renato Casali Pavan.

Se isso é verdade, por que foi iniciado esse programa (em 1976!) e por que não foi concluído, decorridos vinte anos? É por razões como essas que a Rede Ferroviária Federal (Fepasa) ou suas sucessoras, após a privatização, deveriam analisar com cuidado se vale a pena, de fato, abandonar a infra-estrutura já existente de tráfego ferroviário eletrificado e os investimentos que nela foram feitos.

Uma análise nesse sentido já havia sido feita por Wilson R. Baptista Ribeiro e mais dois outros especialistas da FEPASA, tendo sido publicada na revista Engenharia em julho de 1996. Ela primeiramente registrava a situação da eletrificação no Corredor de Exportação naquele momento:

Passados mais de dezenove anos da assinatura do contrato com o CBE (Consórcio Brasileiro e Europeu), pouco foi realizado e do montante total está sendo utilizado operacionalmente menos que 11%, apesar de um desembolso (econômico) da ordem de 75%. Existem muitos componentes fabricados e equipamentos instalados que ainda não podem ser utilizados operacionalmente, que se considerados fazem o avanço físico chegar a pouco mais de 35%.

Estão concluídas e em utilização apenas duas locomotivas de bitola métrica e também todo o reforço previsto para o sistema eletrificado da Sorocabana, bem como parte da nova eletrificação do Corredor de Exportação entre Mairinque e Paulínia. A rede aérea e subestações entre Paulínia e Casa Branca também estão concluídas, mas não entraram em operação devido à falta de locomotivas elétricas de bitola métrica.

O Contrato de Eletrificação está paralisado desde dezembro de 1990, com sérios problemas econômicos e financeiros.

Também era feita uma análise de viabilidade financeira sobre o uso da eletrificação no Corredor de Exportação:

No caso do sistema do Corredor de Exportação foram analisados dois trechos, o primeiro entre Casa Branca e Ribeirão Preto, que se mostrou inviável para tração elétrica, já que o investimento em eletrificação é elevado, da ordem de US\$ 22,95 milhões (não foi construído o sistema fixo, subestações e rede aérea) e o volume de transporte atual de 6,8 milhões de toneladas brutas por ano é muito inferior aos 19,35 milhões necessários para a viabilidade. O segundo trecho entre Casa Branca e Boa Vista é viável, já que todo o sistema fixo está pronto e é novo, e o volume de transporte anual, da ordem de 8,03 milhões de toneladas por ano, é bem superior aos 2,7 milhões necessários para haver viabilidade da tração elétrica.

E conclui:

Nos trechos onde o sistema fixo está em bom estado (Sorocabana e Mayrink-Casa Branca), considerando a existência no Brasil de equipamentos suficiente para a construção de pelo menos mais 23 locomotivas de bitola métrica a baixos custos, e a viabilidade econômica demonstrada nos estudos, recomenda-se manter operação de trens elétricos.

Apesar dessa opinião favorável ao uso da tração elétrica no Corredor de Exportação tanto a montagem das locomotivas como as obras dos equipamentos fixos continuaram estagnadas. A situação jurídica da FEPASA era muito complicada: ao invés de ser privatizada de forma direta pelo governo do estado de São Paulo, decidiu-se entregá-la ao governo federal como parte do pagamento de uma enorme dívida decorrente do saneamento do Banco do Estado de São Paulo S.A. - BANESPA feito pelo Banco Central. Os arranjos jurídicos para essa transferência arrastavam-se desde 1995. Enquanto isso, a total incerteza sobre os rumos da companhia impediam qualquer investimento mais significativo em suas linhas e equipamentos, acentuando uma situação de degradação que já vinha desde o início da década de 1990, quando a privatização de estatais tornou-se a prioridade nacional.

Finalmente, a transferência da FEPASA para a Rede Ferroviária Federal S.A. – R.F.F.S.A. consumou-se no início de 1998, recebendo então a efêmera designação de **R.F.F.S.A. - Malha Paulista**. Alguns meses após a empresa foi privatizada, sendo substituída pela Ferrovias Bandeirantes - FERROBAN no início de 1999. Uma das primeiras providências dos novos controladores foi suspender de imediato o uso de tração elétrica nas linhas da FEPASA, inclusive no chamado Corredor de Exportação, ignorando as recomendações citadas anteriormente. As duas locomotivas Alsthom foram encostadas no pátio de Sorocaba (**Figura 12.7**), não tendo sido mais usadas desde então.

Figura 12.7

Esta foto mostra as duas locomotivas elétricas EC-362 (*Francesas*) após três anos de abandono no pátio de Sorocaba (SP). Como se pode perceber, sua principal utilização hoje é servir de tela para os pichadores urbanos. Foto de autoria de Marlus Cintra, tirada em janeiro de 2002.



Ainda hoje, mais de 27 anos após a concepção do projeto e depois de 7 anos de seu total abandono, algumas locomotivas elétricas EC-362 incompletas mais equipamentos destinados à montagem das demais unidades estão estocados nas instalações da GEVISA, em Boa Vista (SP) e em galpões em Araraquara (SP), gerando uma despesa de aproximadamente um milhão de dólares mensais em aluguel e conservação. O destino final desse material - que, lamentavelmente, teme-se que seja o sucateamento puro e simples - depende do acerto de pendências jurídicas entre a R.F.F.S.A. (que assumiu o patrimônio da FEPASA), Alstom e a GEVISA. Entre essa massa falida encontram-se as locomotivas elétricas EC-362 de números #2203, #2204 e #2205, que se encontravam em adiantado estado de fabricação no momento da interrupção dos trabalhos. Hoje elas aguardam o desfecho da situação cobertas por encerados (**Figura 12.8**). Outras oito unidades ainda se encontravam em fase de caldeiraria (**Figura 12.9**) ; além disso, há quatro plataformas semi-montadas (**Figura 12.10**) e toneladas de peças de caldeiraria estocadas a céu aberto.

O fim da eletrificação nas diversas ferrovias brasileiras sempre teve o gosto amargo de mais um sintoma da decadência ferroviária nacional e nunca ocorreu sem alguma polêmica. Contudo, no caso do Corredor de Exportação Uberaba-Santos, o desfecho de seu projeto de eletrificação gerou uma polêmica ainda maior. A exemplo de tantos outros investimentos feitos na década de 1970, a era do *Milagre Brasileiro*, sua execução foi muito atabalhoada e acabou rendendo pouquíssimos benefícios ao Brasil e ao estado de São Paulo. Este caso acabou só não sendo pior do que o da eletrificação da Ferrovia do Aço - este sim, um projeto onde nem um só milímetro de linha acabou sendo eletrificado.



Figura 12.8: Locomotivas elétricas EC-362 (as *Francesas*), de projeto Alsthom, cuja montagem foi interrompida em estágio adiantado de construção no início da década de 1990. Atualmente elas se encontram imobilizadas e cobertas com encerados na planta de Boa Vista (SP) da GEVISA. Foto de autoria de Rodrigo Cunha.



Figura 12.9: Caixas de locomotivas elétricas EC-362 (as *Francesas*), de projeto Alsthom, cuja caldeiraria foi interrompida no início da década de 1990. Atualmente elas se encontram abandonadas na planta de Boa Vista (SP) da GEVISA. Foto de autoria de Rodrigo Cunha.



Figura 12.10: Plataformas de locomotivas elétricas EC-362 (as *Francesas*), de projeto Alsthom, abandonadas por ocasião da interrupção da construção dessas locomotivas no início da década de 1990. Atualmente elas se encontram abandonadas na planta de Boa Vista (SP) da GEVISA, juntamente com outros componentes destinados a essas máquinas. Foto de autoria de Rodrigo Cunha.

O Pré-Metrô de Campinas

A extraordinária expansão de Campinas e sua região metropolitana ao longo da década de 1950 e 1960 motivaram a proposta da implantação de um sistema de transporte urbano em massa sobre trilhos já em 1970, no Plano Preliminar de Desenvolvimento Integrado de Campinas, que tentava prever a evolução populacional da cidade até 1990. Ao longo da década de 1970 o projeto foi considerado diversas vezes, mas o enorme investimento necessário impedia sua concretização.

A desativação dos antigos ramais da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro e da E.F. Sorocabana que cortavam Campinas, ocorrida em 1977, deixou 42 quilômetros de vias férreas abandonadas ao longo de regiões densamente habitadas, criando rotas naturais para o estabelecimento de transporte suburbano de massa. Já em 1981 a cidade cogitou aproveitar esse patrimônio abandonado para a implantação de um sistema de pré-metrô ou veículos leves sobre trilhos (VLT). Esse sistema é uma evolução do antigo bonde, onde as composições são constituídas de dois a seis carros, geralmente com tração elétrica. Esse tipo de sistema apresenta uma capacidade típica de transporte entre 15.000 e 35.000 passageiros/hora/sentido. O investimento inicial é relativamente alto, mas o material rodante apresenta ciclo de vida bastante longo, da ordem de 40 a 50 anos. Contudo, mais uma vez o alto custo associado ao projeto acabou por abortar a idéia; a prefeitura da cidade optou por construir corredores nas

avenidas para o tráfego de ônibus elétricos - projeto que acabou por não ser completamente implantado.

Em princípios de 1990 a idéia do pré-metrô ou sistema de veículos leves sobre trilhos foi retomada, sendo iniciados estudos para o aproveitamento das vias férreas abandonadas ao longo de Campinas. Seria a volta dos bondes à Campinas, numa versão mais moderna e segregada do tráfego de automóveis. Desta vez, a idéia recebeu o entusiasmado aval do governo do estado de São Paulo - pode ser coincidência, mas haveria eleições no final do ano e o governador da época, Orestes Quércia, já tinha sido prefeito de Campinas... A intenção do sistema era unir as regiões norte e sul da cidade através de uma linha de pré-metrô (**Figura 12.11**) que disporia de onze estações para atender a 20 mil passageiros diariamente. A prefeitura de Campinas fez um acordo com a FEPASA, que operaria o sistema por dois anos, após os quais o controle do sistema voltaria à administração municipal.



Figura 12.11

Mapa do sistema de Veículos Leves sobre Trilhos (VLT) de Campinas, mostrando as diversas fases planejadas para o sistema. Fonte: edição de setembro de 1990 da Revista Ferroviária.

A construção foi decidida a toque de caixa - por coincidência, as eleições para o governo do estado seriam em novembro daquele ano... As obras se iniciaram no início de julho de 1990, mesmo sem a liberação das verbas pelo governo do estado, o que só ocorreria no final de agosto. Isso atrasou seu término, inicialmente previsto para o final de setembro. Numa primeira etapa foi construído um trecho de 6,5 quilômetros em via dupla eletrificada, que ligava a estação ferroviária de Campinas à região sul da cidade, nas proximidades da Via Anhangüera, usando o antigo leito da E.F. Sorocabana. A decisão fazia sentido, uma vez que os estudos de demanda mostravam que a região sul de Campinas apresentava na época população superior a 400.000 habitantes e taxas de crescimento anuais da ordem de 10%. A linha permitiria desafogar o principal corredor de ônibus da região, onde transitavam 260 ônibus por hora, que transportavam 150.000 passageiros diários.

O valor total das obras foi estimado em aproximadamente 50 milhões de dólares. As obras envolveram a substituição de trilhos e dormentes, além da alteração de bitola, que de métrica

passou para larga (1,6 m). Foram construídas três estações nessa fase: Barão de Itapura, Aurélia e Vila Teixeira. A construção foi feita pela empreiteira Mendes Júnior, o projeto da via permanente ficou a cargo da Enefer e a eletrificação, em corrente contínua de 750 V, foi executada pela Setepla. Aparentemente, aproveitou-se nesse projeto material que originalmente havia sido encomendado dentro do *Programa de Eletrificação da FEPASA* para a repotencialização das subestações das linhas eletrificadas de bitola larga da FEPASA.

Seria impossível inaugurar a obra em prazo tão exíguo sem o material rodante. A prefeitura de Campinas decidiu então emprestar por dois anos carros que estavam sem uso no pré-metrô do Rio de Janeiro. Eles haviam sido fabricados pela Cobrasma sob licença da firma belga BN. Os carros (**Figura 12.12**) eram do tipo articulado, com três truques. Os dois truques na extremidade do carro eram motorizados, enquanto que o do meio, embaixo da rótula de articulação, não tinha motores.



Figura 12.12: Composição do VLT de Campinas parada em estação. Foto de Alberto Henrique del Bianco.

Suas principais características podem ser vistas abaixo:

Tipo Construtivo	Carro Articulado de Seis Eixos de Aço Carbono
Comprimento	25,476 m
Largura	2,70 m
Altura	3,80 m
Altura do Piso	0,95 m
Bitola	1.600 mm
Tensão da Catenária	750 V
Potência do Motor	2 x 268 HP
Relação de Transmissão	5,1
Velocidade Máxima	80 km/h
Peso do Carro Vazio	37 t
Lotação	Sentados: 59 Em Pé: 195 (6 passageiros/m ²)
Aceleração/Desaceleração	Tração: 1,0 m/s ² Frenagem: 1,2 m/s ² Frenagem de Emergência: 1,5 m/s ²

Na época ficou acertado junto à administração do Metrô do Rio de Janeiro o empréstimo de quatro composições compostas de dois carros articulados, cada um dos quais podia transportar 250 passageiros. Elas foram encaminhadas para reforma nas instalações da Cobrasma em Sumaré, para que fossem repostos diversos componentes que haviam sido canibalizados para a manutenção da frota carioca; aproveitou-se a oportunidade para se aplicar uma nova pintura aos carros, além das portas terem sido adaptadas para a configuração das estações campineiras, cujas plataformas ficavam a 950 mm do chão. A Siemens forneceu equipamentos eletrônicos para os carros, enquanto que a ABB se encarregou dos equipamentos de tração.

Por outro lado, a rapidez com que o projeto reapareceu e teve suas obras aprovadas gerou alguma polêmica, tendo surgido inclusive acusações de superfaturamento. O vice-prefeito e outros membros da administração municipal de Campinas renunciaram por não estarem de acordo com o encaminhamento da questão.

A primeira viagem de teste do VLT de Campinas ocorreu a 23 de novembro de 1990 - coincidentemente, a dois dias do segundo turno das eleições para o governo estadual paulista -, contando com a presença do então Secretário de Transportes do Estado, Antonio Carlos Rios Corral, ao longo de um trecho de 2,1 quilômetros entre as estações Barão de Itapura e Aurélia.

Esse evento inaugurou a chamada *operação assistida* do sistema, que se estendeu por mais dez dias; o sistema foi franqueado à população, sendo realizadas viagens a cada quinze minutos das 10 às 14 horas. Segundo a FEPASA, o objetivo dessa operação era familiarizar os futuros usuários ao sistema e permitir a realização de ajustes operacionais e técnicos.

De acordo com o jornal campineiro *Correio Popular*, os dois carros usados nessa primeira inauguração foram devolvidos ao Rio de Janeiro em 13 de dezembro de 1990. Pouco depois, em janeiro do ano seguinte, iniciou-se a entrega de seis carros completamente novos, originalmente fabricados pela Cobrasma para o Metrô do Rio de Janeiro. Esse material fazia parte de uma encomenda feita ao consórcio BN/Cobrasma em 1977, mas se encontrava estacionado na empresa em função da paralisação do projeto carioca. Eles receberam como numeração UC 5701 a UC 5706.

A 15 de março de 1991, último dia do governo Orestes Quécia - quantas coincidências! - o metrô de superfície de Campinas foi inaugurado oficialmente, com a presença do governador do estado e outras autoridades. Houve algum constrangimento quando a composição que transportava as autoridades se recusou a retornar da estação de Vila Teixeira para a Estação Central em virtude de problemas elétricos...

De toda forma, a inauguração oficial do sistema de pré-metrô de Campinas parecia ser a inauguração de um grande sistema, reaproveitando-se todas as linhas ferroviárias abandonadas ao longo da Grande Campinas (E.F. Funilense, Ramal Férreo Campineiro) e do aproveitamento da linha eletrificada da Companhia Paulista entre Valinhos e Sumaré para um trem metropolitano.

Mas o fato era que, seis meses após a inauguração do VLT de Campinas, a opinião da população sobre o novo sistema de VLTs ainda era ambígua, conforme mostra uma reportagem feita pelo jornal O Estado de São Paulo:

VLT EM CAMPINAS: MUITO DINHEIRO, POUCO RESULTADO

José Francisco Pacola

O Estado de São Paulo, 18 de Outubro de 1991

Concebido como a solução para o transporte coletivo urbano de Campinas, a 90 km de São Paulo, o metrô de superfície ou Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) é hoje objeto de mera curiosidade da população, embora pelo cronograma de implantação já devesse estar operando comercialmente.

O sistema foi inaugurado oficialmente em três oportunidades, rendeu votos a Luiz Antonio Fleury Filho nas últimas eleições, mas ainda não ofereceu a planejada alternativa para os 600 mil usuários/dia dos ônibus urbanos, apesar de ter consumido até agora investimentos de US\$ 50 milhões (Cr\$ 29,3 bilhões), quase a metade do custo total da obra.

Quinze meses depois de lançado, o VLT é ainda mais conhecido pela

denúncia de irregularidades na contratação da obra que pelos benefícios que traz à população. Nascido da tentativa do ex-governador Orestes Quércia de cooptar o prefeito Jacó Bittar, então recém-saído do PT, o projeto esbarrou em "dificuldades técnicas" que as seguidas liberações de recursos não conseguiram contornar. Mesmo assim, o sistema contratado pelo governo do Estado - por meio da Ferrovia Paulista S/A - já foi inaugurado três vezes. Em duas oportunidades com Quércia - a segunda às vésperas das eleições para governador, no ano passado - e outra com Fleury.

A primeira rota do metrô de superfície deveria estar funcionando desde agosto. Essa rota terá 8,2 km de extensão e interligará o Centro ao Bairro Campos Elíseos, mas hoje apenas um trecho de 4,3 km está concluído, entre as estações Central e Vila Teixeira, e o VLT opera em caráter experimental, com quatro composições, em horário restrito: das 8 às 13h, sem cobrança de tarifa.

O transporte gratuito, entretanto, ainda não foi suficiente para atrair os usuários. As quatro estações em operação (Central, Barão de Itapura, Aurélia e Vila Teixeira) estão sempre vazias e embora a Secretaria de Transportes da Prefeitura (Setransp) divulgue como 2,5 mil usuários/dia o volume de passageiros transportados não supera 10% dessa estimativa, conforme admite o próprio pessoal que cuida da operação do trem. A maioria dos passageiros é formada por gente sem pressa de chegar ao destino: aposentados, namorados e pessoas curiosas em conhecer o novo sistema de transporte da cidade.

"Todos os dias eu apanho o VLT para passear um pouco na cidade", conta o aposentado Luís Amádio, morador no Jardim Aurélia.

Outra aposentada, Eunice Varanda, tirou a manhã de hoje para conhecer de perto o metrô de superfície, ao lado da irmã Olinda, que mora no Rio de Janeiro. "Uma pena que a estação Bonfim ainda não esteja pronta", lamentou, elogiando o bom funcionamento do trem.

No mesmo vagão, o estudante Gilson de Cássio Tristão tinha lugar até para colocar mochila no banco ao lado. "Quando entro mais tarde na escola eu vou de VLT, mas caso contrário tenho de ir de ônibus mesmo", dizia.

Para a bancária Andréia Pedrosa, o sistema é muito melhor que o ônibus. "Estou vindo pela primeira vez, mas já vi que não tem fila e é mais rápido", comentou, enquanto aproveitava a viagem de 10 minutos para namorar o estudante Marcelo Galerani.

Todo o sistema só deverá estar funcionando normalmente em abril do ano que vem, incluindo a segunda rota, Centro-Taquaral, de 7,5 km de

extensão. "As obras sofreram atrasos em razão da diminuição do ritmo de liberação de recursos, com a mudança de governo, e da necessidade de remanejamento de interferências - redes de água, energia e esgoto - que não eram esperadas", explica o secretário dos Transportes, Laurindo Junqueira Filho. Segundo ele, o VLT transportará cerca de seis mil passageiros por hora. Até lá, terão sido investidos US\$ 112 milhões (Cr\$ 65,7 bilhões) e a população de Campinas continuará andando de ônibus.

Entre 1992 e 1993 houveram diversas negociações entre a FEPASA e a Cobrasma para o fornecimento de mais seis VLTs para o sistema de Campinas, mas não se chegou a um acordo.

A inauguração total da linha sul, até a estação de Campos Elísios, só ocorreria muito tempo depois, em abril de 1993 - ou seja, com dois anos de atraso. Foram então inauguradas as estações de Parque Industrial, Anhangüera, Pompéia e Campos Elísios. Constatou-se então que o orçamento inicialmente previsto havia sido ultrapassado, e em larga escala: o custo do primeiro trecho, com 7,9 quilômetros, ficou em 120 milhões de dólares. E somente a partir de então o sistema efetivamente entrava em operação comercial, com o pagamento das passagens, já que até então o transporte do público tinha sido gratuito.

A nova administração municipal de Campinas, empossada nesse mesmo ano, tinha grandes restrições ao modo com que o sistema de VLT havia sido implantado e se recusou a assumir a sua operação, como havia sido acordado originalmente com a FEPASA. Esta continuou encarregada de sua operação, mas a repassou para a construtora Mendes Júnior, mediante um pagamento de 700.000 reais mensais.

O VLT de Campinas (**Figura 12.13**) operava com duas composições em intervalos de 15 minutos, percorrendo o trajeto de 7,9 quilômetros entre as estações Central e Campos Elíseos em doze minutos. Essa configuração lhe conferia uma capacidade de 75.000 passageiros por dia. Se o número de composições passasse a quatro, operando sob intervalos de cinco minutos nos horários de pico permitia transportar 140.000 passageiros por dia.

O desempenho do sistema, contudo, nunca foi o esperado. Seu terminal no centro da cidade, que deveria estar localizado no terminal de ônibus urbanos, ficava ao lado da estação ferroviária da antiga Companhia Paulista, mal localizada, com acesso difícil a pedestres e em região mal freqüentada. Além disso, apesar de anunciadas, não foram implantados as linhas de ônibus que alimentariam o sistema de VLT em suas várias estações. Tudo isso contribuiu para que apresentasse movimento de passageiros muito abaixo do esperado, levando a uma arrecadação financeira insignificante. O déficit financeiro resultante não justificava a existência do sistema, apesar de ser potencialmente útil para a população.

O novo governo estadual, empossado no início de 1995, tinha como meta privatizar de uma vez a FEPASA. Para tanto tinha de sanear a empresa e reduzir ao máximo seu prejuízo. Não deu outra: já a 17 de fevereiro foi desativado o serviço comercial no VLT de Campinas. Afinal, ele transportava apenas 4.000 passageiros diários, arrecadando mensalmente 30.000 reais, mas a um custo de 400.000 reais - ou seja, os custos superavam a arrecadação em mais de treze

vezes. O sistema havia sido dimensionado para transportar 75.000 passageiros por dia. Na época foram apontadas várias causas para o fracasso: a falta de ônibus para alimentar a linha, má localização das estações, baixa renda e densidade demográfica da região servida, a curta extensão do sistema...



Figura 12.13: Uma rara foto mostrando um VLT de Campinas em operação, de autoria de Allen Morrison.

Os 150 funcionários que operavam o sistema foram demitidos, ficando acertado no momento da desativação que os seis carros circulariam pelo menos uma vez por semana para evitar sua degradação. Mas, na prática, o desperdício de dinheiro público continuaria, agora na forma da depredação e deterioração de prédios e equipamentos. O VLT de Campinas voltaria à baila a medida que se aproximavam as eleições municipais de 1996:

R\$ 200 MILHÕES APODRECEM NO VLT

Diário do Povo, Campinas, 1º de Agosto de 1996

Um patrimônio público de R\$ 200 milhões está apodrecendo em Campinas por omissão das autoridades. Trata-se do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), projeto ambicioso que virou dormitório de mendigos, pasto e estábulo de animais e esconderijo de drogados. A antiga estação de Campos Elísios teve vidros e lâmpadas quebrados por vândalos e uma sala arrombada por viciados em crack. "Isso aqui virou terra de ninguém", conta o mecânico Jorge Gonçalves. Segundo a Fepasa, a reativação do VLT depende de empresas privadas.

Na mesma época em que essa reportagem foi publicada a prefeitura de Campinas tentava um acordo para privatizar a administração do VLT de Campinas, transferindo seu gerenciamento

para empresários de transporte rodoviário. A idéia era reativar o serviço e continuar sua expansão para o sul da cidade, além de se criar o trem metropolitano entre Valinhos e Sumaré. A FEPASA se comprometeu na época a repassar para a administração municipal todo o patrimônio do sistema.

Contudo as negociações não deram em nada. No início de 1997 a prefeitura admitiu que não houve interesse da iniciativa privada em assumir a operação do VLT de Campinas e que o poder público municipal também não tinha condições de fazê-lo. Tendo em vista o impasse, a FEPASA iniciou o desmonte do sistema. Em maio desse ano quatro carros do sistema VLT de Campinas foram transferidos para a estação de Jundiaí (**Figura 12.14**), onde supostamente seriam recuperados dos danos provocados por mais de dois anos de abandono a céu aberto e posteriormente vendidos. Contudo, eles continuaram expostos ao relento e sofrendo a ação de vândalos. Em setembro do mesmo ano ainda havia dois carros (**Figura 12.15**) também abandonados na estação Central de Campinas. Na época também alguns materiais do sistema foram colocados à disposição da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. Cerca de 300 metros de linha no terminal Central acabaram sendo retirados pela própria FEPASA para permitir o acesso a seu novo Centro de Controle Operacional.

A situação de abandono perdura desde então. Em novembro de 1997 os carros do VLT de Campinas foram transferidos de Jundiaí para as antigas oficinas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, em Rio Claro (**Figura 12.16**), pois também no pátio de Jundiaí continuou ocorrendo a ação dos depredadores. Outros dois carros continuaram em Campinas até 2001, quando também foram transferidos para Rio Claro. Em 1º de agosto desse ano a Prefeitura Municipal de Campinas assumiu o patrimônio não-operacional da antiga estação central da FEPASA na cidade, agora sob controle da R.F.F.S.A., inclusive treze imóveis e uma área onde operava o sistema VLT. Em contrapartida foi perdoada uma dívida da R.F.F.S.A. que com a prefeitura de Campinas, da ordem de doze milhões de reais. Na verdade essa dívida era da FEPASA, mas foi repassada à R.F.F.S.A. quando de sua transferência ao Governo Federal.

Figura 12.14

Composições do sistema de VLT de Campinas que haviam acabado de ser recolhidas ao pátio de Jundiaí em maio de 1997. Foto de Fernando Picarelli Martins.





Figura 12.15

Composição do VLT de Campinas abandonada na Estação Central do sistema de pré-metrô. Cópia de foto de Manoel de Brito publicada na edição de 16 de agosto de 1997 do jornal campineiro *Diário Popular*, cortesia de Allen Morrison através de seu *site* Electric Transport in Latin America²⁵¹.

Figura 12.16

Carros do sistema de VLT de Campinas recolhidos às antigas Oficinas de Rio Claro da antiga Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Foto tirada em 18 de fevereiro de 2001 por Júlio César de Paiva.



Mas as demais estações do antigo sistema VLT continuam abandonadas. O artigo *Estações do VLT Abrigam Moradias e Até Oficinas*²⁵², publicado em 24 de janeiro de 2002 na versão *on-line* do jornal Cosmo, mostra a calamitosa situação das instalações do sistema. As diversas estações, em total abandono, foram invadidas por posseiros ou transformadas em residências e mesmo oficinas. Na verdade todo esse patrimônio pertence à R.F.F.S.A. e, lamentavelmente, ele se encontra desprotegido enquanto se arrasta o complicado processo de liquidação dessa estatal, que se concluirá com a venda de todos seus bens. Enquanto isso, as instalações se

²⁵¹ Vide página eletrônica: <http://www.members.aol/almo1435/etla.html>

²⁵² Vide página eletrônica: http://www.cosmo.com.br/redacao_web/especiais/020124_especial01.shtm

deterioraram, atraindo vândalos e marginais. O que deveria ser um grande melhoramento para a população local - transporte rápido, farto e barato - acabou se transformando num enorme risco de segurança e fonte de transtornos.

Referências Consultadas

- ALOUCHE, P. e outros. *VLT para São Paulo*. [Revista Ferroviária](#), Novembro 1993, 26-29.
- ANON. *Brazil*. Jane's World Railways, 1985-1986, p. 516-523.
- ANON. [Railways in the São Paulo Area of Brazil](#). A Supplement to Branch Line News and The Railway Observer, 1997.
- ANON. *Sistemas Elétricos Instalados*. Relatório da FEPASA, Abril 1998.
- ANON. *Cortando o Nó*. [Revista Ferroviária](#), Abril de 1988, 18-21.
- CURY, P. (webmaster) [Companhia Mogiana](#). 2000-2002.
- GIMENEZ, S.A. (webmaster) [Ferrovias em Sorocaba e Região](#). 1999-2002.
- GORNI, A.A. (webmaster) [Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- JACOB, C. *Ferrovia - O Caminho Certo*. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo S/A, São Paulo, 1982, 266 p.
- MARQUES, S.A. [Privatização do Sistema Ferroviário Brasileiro](#). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, Agosto de 1996. 78 p.
- RIBEIRO, W.R.B. e outros. *Eletrificação Ferroviária para Trens de Carga na FEPASA*. Revista Engenharia, nº 516, Julho-Outubro 1996, 58-62.

Capítulo 13: Hidrelétrica de Itatinga²⁵³

O ciclo do café no Estado de São Paulo, iniciado na segunda metade do século XIX, encontrou uma região com infraestrutura precária e totalmente inadequada para o transporte das safras destinadas majoritariamente à exportação. A situação foi sendo revertida com a própria riqueza gerada por essa cultura, justificando a construção de centenas de quilômetros de ferrovia. Contudo, era necessário também melhorar as condições do embarque de café nos navios atracados no Porto de Santos, que era feita de forma precária até finais da década de 1880.

Em 12 de Julho de 1888, nos estertores do Império, foi concedida a Gafreé, Guinle & Cia a concessão para construção e operação de um cais acostável no Porto de Santos. Surgiu então a Companhia Docas de Santos, efetivada com o início das obras do novo porto, que foi inaugurado a 2 de Fevereiro de 1892, com 260 metros de cais.

A era do café estava no auge e o porto - e seu movimento - aumentavam ano após ano. O uso da energia elétrica como força-motriz e iluminação era uma realidade comercial, apresentava inúmeras vantagens, e estava conquistando rapidamente seu mercado. O Porto de Santos não era exceção; sua demanda de energia elétrica era crescente, sendo atendida na época para Companhia City de Santos.

No início do século XX as necessidades de eletricidade do Porto de Santos já eram grandes o suficiente para justificar a construção de uma usina hidrelétrica própria. As investigações da Companhia Docas apontaram como o melhor local para construção dessa hidrelétrica na Fazenda Pelais, um local a 7,5 quilômetros ao norte de Bertioga, no sopé da Serra do Mar, próximo ao Rio Itatinga. Em 22 de Agosto de 1905 a empresa foi autorizada a construir uma hidrelétrica no local, que seria alimentada por um reservatório situado serra-acima, a 900 metros de altitude.

A construção da usina foi muito difícil. Em primeiro lugar, o local era assolado pela malária, que vitimou maciçamente os operários no início das obras, forçando a sua paralisação; somente um enorme esforço de saneamento do local, conduzido pelo Dr. Carlos Chagas, do Instituto Manguinhos, logrou viabilizar o empreendimento.

Outro problema a ser resolvido era o difícil acesso ao local, que era separado de Bertioga pelo estuário do Rio Itapanhaú. Após se atravessar o estuário, era necessário cruzar mais de sete quilômetros através de mangues e florestas para se chegar até o local da futura usina. A solução para este problema foi a construção de uma pequena ferrovia desde um pequeno porto, na margem direita do Rio Itapanhaú, até as obras da usina. Esta via, com a singular bitola de 800 mm, foi assentada ao longo da futura linha de transmissão de energia elétrica. Suas obras se estenderam desde o final de 1905 até o final de 1906. Sua locomotivas eram do mesmo tipo das já usadas no Porto de Santos: a vapor, construídas em 1889 pela firma alemã *Locomotiv Fabrik Kraus e Cia München & Linz*. Uma delas ainda se encontra em funcionamento nessa ferrovia.

²⁵³ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/hi.html>

A usina hidrelétrica (**Figura 13.1**) foi inaugurada em 10 de Outubro de 1910, passando a fornecer 15.000 kW de energia para o Porto de Santos conforme previsto; eventuais excessos eram usados no abastecimento público da cidade de Santos. A ferrovia usada na construção da usina foi mantida para o transporte de empregados entre a vila próxima a usina e o porto no Rio Itapanhaú, além de víveres e materiais de manutenção. Mas, no melhor estilo *casa de ferreiro, espeto de pau*, ela não foi eletrificada mesmo com a ampla oferta de energia elétrica, mantendo-se com a tração a vapor por décadas e décadas. Note-se que também a ferrovia interna que servia o Porto de Santos não foi eletrificada.

Figura 13.1

A usina hidrelétrica de Itatinga funciona até hoje, fornecendo 15.000 kW de energia ao Porto de Santos. Note-se que os desvios que servem à usina não são eletrificados, provavelmente para não se impor restrições de gabarito à movimentação de equipamentos transportados pela ferrovia. O desvio que serve à usina passa diretamente sob uma subestação elétrica, como se fosse um *arco do triunfo*... Foto tirada por Antonio Augusto Gorni em 15 de Setembro de 2001.



No primeiro trimestre de 1956 - após cinquenta anos de operação - a Companhia Docas de Santos iniciou os estudos sobre a eletrificação da ferrovia que servia sua usina de Itatinga, em função do alto custo que a tração a vapor impunha. Essa decisão apresenta alguns aspectos intrigantes. O preço da lenha tornou-se ameaçadoramente alto para as grandes ferrovias a partir da I Guerra Mundial, mas a ferrovia de Itatinga levou quarenta anos para reconhecer isso - talvez em função de seu pequeno consumo e da farta disponibilidade de lenha na região servida por ela. Além disso, na época em que a eletrificação de Itatinga estava sendo cogitada, já fazia vinte anos que bondes e pequenas ferrovias eletrificadas estavam agonizando, sendo substituídas por estradas de rodagem. Por exemplo, o Tramway do Guarujá²⁵⁴ seria fechado em julho daquele mesmo ano, e o Ramal Férreo Campineiro²⁵⁵ duraria apenas mais quatro anos. Não teria sido mais lógico substituir a antiga ferrovia de Itatinga por uma estrada de rodagem? Mas, para

²⁵⁴ Vide Capítulo 17 – Tramway do Guarujá, especialmente página 358.

²⁵⁵ Vide Capítulo 14 – Ramal Férreo Campineiro, especialmente página 333.

gáudio dos fãs ferroviários, a ferrovia foi mantida; neste caso, a tração elétrica deve ter sido a mais atraente, posto que a energia era produzida pela mesma empresa a que a estrada servia.

A execução das obras da eletrificação iniciou-se no quarto trimestre de 1956, com a instalação dos postes de concreto para sustentar os cabos de alimentação dos trens. A linha é alimentada em dois pontos: em sua estação inicial (**Figura 13.2**), onde há um pequeno porto, e em seu ponto final (**Figura 13.3**), na usina hidrelétrica.



Figura 13.2

Transformador elétrico e retificadores para a alimentação da linha de contato localizados ao lado da estação inicial da ferrovia, junto ao porto. Foto tirada por Antonio Augusto Gorni em 15 de Setembro de 2001.

Figura 13.3

Transformador elétrico e retificadores para a alimentação da linha de contato localizados no ponto final da ferrovia, ao lado da usina hidrelétrica. Foto tirada por Antonio Augusto Gorni em 15 de Setembro de 2001.



O material rodante foi construído nas próprias oficinas da Companhia Docas de Santos. São apenas dois bondes. O bonde B1 (**Figura 13.4**) é composto de dois truques, cada um com um motor de 10 HP, totalizando 20 HP, e controles nas extremidades do carro. O bonde B2 (**Figura 13.5**) foi feito a partir de uma locomotiva elétrica que havia sido usada durante as obras da eletrificação; ele possui dois truques, sendo que apenas um deles é motorizado, dispondo de motor elétrico de 18 HP. Além disso, ele tem uma característica peculiar, muito provavelmente

herdada de seu passado como locomotiva: controle através de uma cabine central fechada, fazendo com que os passageiros se acomodem à frente e atrás dessa cabine, o que prejudica um pouco a visibilidade do condutor.



Figura 13.4

Bonde #1 de Itatinga estacionado no pátio próximo à usina hidrelétrica. Note-se que ele está atrás de uma composição composta do carro aberto #2 para passageiros e um carrinho. Foto tirada por Antonio Augusto Gorni em 15 de Setembro de 2001.

Figura 13.5

Bonde #2 de Itatinga estacionado ao lado da usina hidrelétrica. Note-se que ele está atrelado a um carro aberto para passageiros. Foto tirada por Antonio Augusto Gorni em 15 de Setembro de 2001.



A nova ferrovia eletrificada entrou em funcionamento em janeiro de 1958 e até hoje se encontra em atividade com o mesmo material rodante elétrico. Ela continua servindo a hidrelétrica, seus funcionários e eventuais visitantes, que devem obter autorização prévia para acessar a região, uma vez que se trata de propriedade particular. Trata-se de um local belíssimo e, no caso dos fãs por trens e bondes, com uma atração cada vez mais rara: uma linha de bondes elétricos ainda em funcionamento.

Mas, infelizmente, também é um paraíso ameaçado: as vilas junto à usina e ao reservatório estão cada vez mais vazias em função da redução do efetivo operacional. O quase total isolamento do local, que ainda não possui estradas de rodagem, também penaliza excessivamente os habitantes - afinal, todas as comodidades do progresso estão a apenas oito quilômetros da usina, do outro lado do Rio Itapanhaú. A única forma de acesso continua sendo os bondes elétricos, mas não se sabe até quando eles serão mantidos. Já há propostas de tombamento histórico da Usina de Itatinga, como a descrita numa notícia publicada a 12 de Junho de 2002 n'*A Tribuna de Santos*.

ITATINGA - CUNHA BUENO PEDE TOMBAMENTO DE USINA

Da Reportagem

Já defendido por lideranças políticas da região e empresários, além da Prefeitura de Bertioga, por sua importância histórica e cultural, o processo de tombamento da Usina de Itatinga, ganhou mais um aliado. Trata-se do deputado federal Cunha Bueno, que, por meio de indicação na Câmara Federal, solicitou que o Ministério da Cultura determine ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) a realização de estudos com essa finalidade .

A usina, que fornece energia para o Porto de Santos e que foi construída pelos ingleses no final do século XIX, já se encontra em processo de tombamento pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado (Condephaat), mas não há prazo ainda para a conclusão do estudo. Uma das suas atrações é a vila, construída com arquitetura da época.

Segundo o deputado, pela Constituição de 88, o conceito de patrimônio cultural foi ampliado, incluindo, também, “os conjuntos urbanos e os sítios de valor histórico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. Por isso, a Usina de Itatinga não pode ficar fora dessa avaliação”.

Além disso, a própria Constituição, em seu Artigo 23, Inciso VI, estabelece a competência comum da União, estados, Distrito Federal e municípios para a proteção do meio ambiente. “A Vila de Itatinga, encrustada no sopé da Serra do Mar é reconhecida internacionalmente como um santuário ecológico e importante pólo ecoturístico que abriga a primeira usina hidrelétrica do País, responsável pelo abastecimento do Porto de Santos desde 1910”, afirma Cunha Bueno.

Ainda segundo o parlamentar, o Iphan é a autarquia federal que tem entre suas atribuições as ações de identificação, proteção, restauração, preservação, fiscalização dos bens físicos, paisagísticos e outros.

Prejuízos

Porém, ele afirma que a exploração do turismo local está sendo prejudicada pela dificuldade de acesso, em função da falta de manutenção de equipamentos do bondinho que faz o transporte de passageiros. Em vista disso, ele pede que o ministério faça os esforços necessários para a realização de estudos e análises necessárias ao processo de tombamento da usina, “como forma de preservá-la da degradação que vem sofrendo”

Infelizmente, num país surrealista como o Brasil, tais iniciativas às vezes geram efeitos contrários aos esperados, como ocorreu na E.F. Perus-Pirapora, que vem apodrecendo há quase vinte anos após processo semelhante.

Referências Consultadas

- GORNI, A.A. (webmaster). [*Hidrelétrica de Itatinga*](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- KALTMAN, H. *Docas de Santos - Uma Empresa Através dos Séculos*, Agir Editora Ltda., 2000, 186 p.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 130-Year Survey*, Bonde Press, New York, 1989, p. 140-151.
- STIEL, W.C. *História do Transporte Urbano no Brasil*. Editora Pini Ltda, Brasília, 1984, pág. 422-426.

Capítulo 14: Ramal Férreo Campineiro²⁵⁶

A região de Campinas já era uma grande produtora de café no final da década de 1880. Em meados de 1889, os fazendeiros Paulo Machado Florense e Inácio de Queirós Lacerda propuseram a criação de uma linha ferroviária para ligar suas fazendas, situadas respectivamente nas localidades de Cabras e Dr. Lacerda, na região de Joaquim Egídio, até a estação ferroviária de Campinas. O principal objetivo dessa ferrovia seria facilitar o transporte do café produzido nessas propriedades, até então transportado a Campinas por tração animal.

Contudo, uma vez que a ferrovia proposta cortava a zona de privilégio da Companhia Paulista de Estradas de Ferro²⁵⁷, foi necessário chegar a um acordo com esta poderosa ferrovia, o qual foi celebrado a 9 de Outubro de 1890. Surgia então a Companhia Ramal Férreo Campineiro, que tinha por objetivo unir a já pujante cidade de Campinas até o bairro de Cabras, além de um ramal chamado Santa Maria, unindo as localidades de Joaquim Egidio (na linha Campinas-Cabras) até Dr. Lacerda.

A pequena ferrovia, inaugurada a 20 de Setembro de 1894, possuía padrões técnicos um tanto quanto precários: bitola de 60 cm, raio mínimo de curva de 60 metros, declividade de 0,30 m e tração a vapor. O trecho Campinas (Estação da Companhia Paulista²⁵⁸)-Cabras possuía 32 quilômetros de extensão, enquanto que o ramal Joaquim Egidio-Dr. Lacerda se estendia por mais 10 quilômetros. Logo a ferrovia ganharia o curioso apelido de *Cabrita*, havendo dúvidas sobre sua origem: se foi em virtude do nome de sua estação final, Cabras, ou pelos pulos e sacolejos proporcionados pelas suas composições de passageiros, ao trafegar por uma linha de bitola estreita e curvas fechadas...

Em 1911 o Ramal Férreo Campineiro foi comprado pela Companhia Campineira de Tração, Luz e Força (CCTL&F), em função da intenção desta última empresa em integrar esse ramal à rede de bondes que estava construindo na cidade de Campinas. Essa transferência coincidiu com o fim da fase áurea do café, causada pelo grande volume de produção conseguido após décadas e décadas de euforia, e também pelo surgimento de uma terrível praga, a chamada *broca*, que desafiava os poucos recursos científicos da época. Apesar da ferrovia ter perdido sua motivação original, a nova empresa optou por mantê-la, melhorando suas condições técnicas: sua bitola foi alargada para um metro e, em 18 de Março de 1917, foi inaugurada a eletrificação nos primeiros 17 quilômetros de linha, entre Campinas e Arraial dos Souzas. A eletrificação atingiu a estação terminal de Cabras em março de 1919. Obviamente esta eletrificação seguia as mesmas especificações usadas no sistema urbano de bondes de Campinas, ou seja, alimentação dos veículos com corrente contínua de 600 Volts, adequada para composições elétricas de pequeno porte. Já o ramal entre Joaquim Egídio e Dr. Lacerda nunca foi eletrificado, tendo continuado com a bitola de 60 cm; contudo, a tração a vapor foi substituída por automotrizes a gasolina.

²⁵⁶ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/rfc.html>

²⁵⁷ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

²⁵⁸ Vide nota anterior.

Note-se que esta foi a terceira ferrovia brasileira - ou linha de bondes interurbanos - a usar eletrificação, tendo sido precedida apenas pela E.F. Corcovado²⁵⁹ e pela E.F. Morro Velho²⁶⁰.

O trecho eletrificado entre Campinas e Cabras passou a ser servido por bondes fabricados pela J.G. Brill, que incluíam equipamento elétrico da Westinghouse. Na verdade, esse trecho não era exatamente uma ferrovia, assemelhando-se mais a uma linha de bondes interurbanos. Inicialmente, a operação era feita com bondes abertos comumente usados no serviço urbano de passageiros. Em 1919, a linha recebeu equipamento mais adequado às suas características interurbanas: dois bondes fechados, com truques duplos, dispondo de salões para o transporte de passageiros divididos em duas classes, sanitários e um compartimento para bagagem com portas deslizantes. Os assentos da primeira classe eram reversíveis e estofados com *rattan*; os da segunda classe eram longitudinais e feitos de madeira. A capacidade do salão de primeira classe era de 24 passageiros, enquanto que a da segunda, era de 27. Juntamente com os passageiros que poderiam sentar nas plataformas - quatro -, a capacidade total do bonde era de 55 passageiros. Esses bondes receberam o apelido de *Bondão* (**Figura 14.1**), provavelmente por seu maior tamanho em relação aos bondes urbanos abertos... Estes continuaram circulando pelo Ramal Férreo Campineiro em horários específicos ou no caso de grande afluência de passageiros, mas neste caso deviam ser cobradas unicamente passagens de segunda classe.

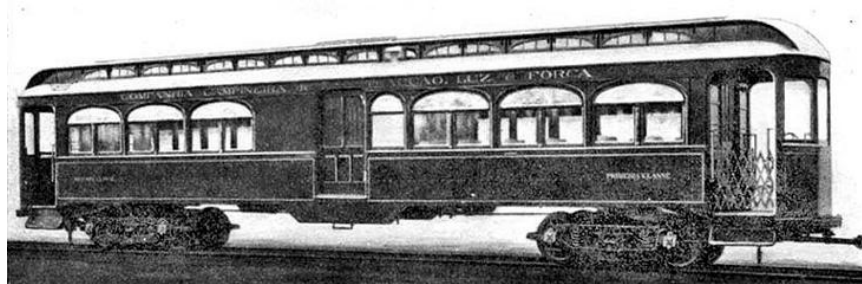


Figura 14.1: O *Bondão*, bonde fechado fornecido pela J.G. Brill Company para o Ramal Férreo Campineiro em 1921. Ele dispunha de dois salões para passageiros, de primeira e segunda classe, divididos por um compartimento central para bagagens, onde se localizavam também dois sanitários. Esta fotografia foi tirada nas instalações da Brill. É interessante notar que ele ainda não está equipado com pantógrafo ou coletor no teto. De acordo com Allen Morrison, a Companhia Campineira de Tracção, Luz e Força usava coletores do tipo Siemens em seus bondes e provavelmente a Brill não dispunha desse tipo de coletor para instalar no bonde. Ele deve ter sido instalado posteriormente nas oficinas da C.C.T.L. & F. em Campinas. Foto originalmente publicada na edição de Junho 1921 da *Brill Magazine*; esta cópia é cortesia de Allen Morrison.

²⁵⁹ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Corcovado.

²⁶⁰ Vide Capítulo 7 – Estrada de Ferro Morro Velho.

A energia necessária para a operação do sistema de bondes de Campinas - incluindo o Ramal Férreo Campineiro - era fornecida pela usina hidrelétrica de Salto Grande (**Figura 14.2**), de propriedade da Companhia Campineira de Tracção, Luz e Força. Essa usina era alimentada por um canal de água com 440 metros de comprimento, sete de largura e três de profundidade, com vazão suficiente para alimentar três geradores de potência de 2000 HP (**Figura 14.3**) cada um.

Figura 14.2

Prédio da casa de máquinas da usina hidrelétrica de Salto Grande da Companhia Campineira de Tracção, Luiz e Força - CCTL & F. Foto originalmente publicada numa edição de 1922 da Revista da Semana; esta cópia é cortesia de Ralph Mennucci Giesbrecht.

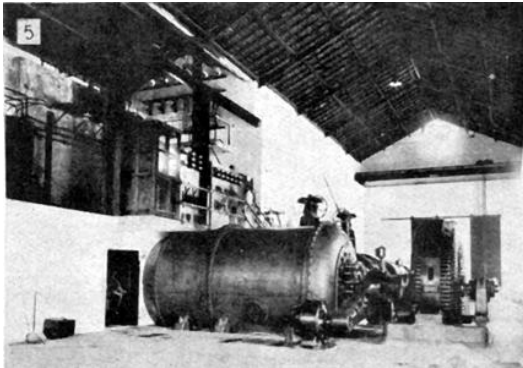


Figura 14.3

Turbina e gerador de 2000 HP da usina hidrelétrica de Salto Grande da Companhia Campineira de Tracção, Luiz e Força - CCTL & F. Foto originalmente publicada numa edição de 1922 da Revista da Semana; esta cópia é cortesia de Ralph Mennucci Giesbrecht.

Nessa época o distrito de Campinas tinha população de aproximadamente 120.000 habitantes, sendo que na sede do município havia 43.000. As cargas transportadas pelo Ramal Férreo Campineiro eram constituídas de café, açúcar e algodão.

Em 1928 a CCTL&F foi adquirida pela Electric Bond and Share (EBASCO), grande empresa que dominou a maior parte dos sistemas de bondes elétricos no Brasil até meados da década de 1950. Os equipamentos foram reformados, com remoção de clerestórios, incorporação de plataformas ao corpo dos carros, etc.

Um primeiro sinal de que as coisas já não iam tão bem no panorama ferroviário brasileiro e, mais especificamente, no Ramal Férreo Campineiro, foi a supressão do ramal entre Joaquim Egídio e Dr. Lacerda, que ocorreu em 1º de Outubro de 1939. Por volta de 1945, cerca de 40% da receita dessa ferrovia decorria do transporte de passageiros (**Figura 14.4**), ficando os restantes 60% por

conta do transporte de mercadorias diversas, tais como óleo de caroço de algodão, sementes oleaginosas, farelos e paralelepípedos.

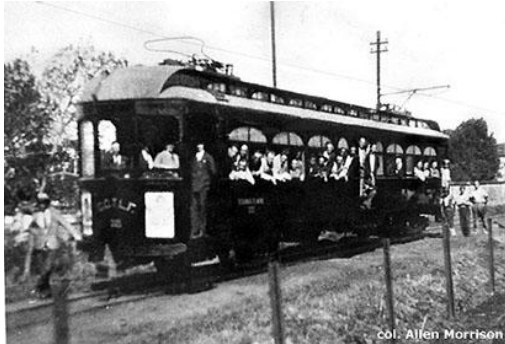


Figura 14.4

Uma rara foto do *Bondão* em tráfego. Aqui ele é mostrado com seus coletores do tipo Siemens, um em cada extremidade do veículo. O cabo de alimentação parece estar perigosamente baixo... Note-se que um dos salões do bonde - talvez o de segunda classe... - está abarrotado, enquanto o outro encontra-se relativamente vazio. Foto de autoria e data desconhecidas; esta cópia é cortesia de Allen Morrison.

No caso específico do sistema de bondes de Campinas, o fim do domínio da EBASCO ocorreu mais cedo: já em 1946 ele foi transferido para a Companhia Paulista de Força e Luz. Esta, por sua vez, transferiu o Ramal Férreo Campineiro para a E.F. Sorocabana²⁶¹ em 18 de Agosto de 1952. As exatas razões para a transferência perderam-se no tempo, mas é provável que a característica interurbana do serviço prestado por esse ramal tenha motivado seu desmembramento do sistema de bondes urbanos de Campinas. O serviço público de passageiros e cargas (**Figura 14.5**) continuou operacional por mais oito anos, mas abandonou os velhos bondes fechados, os *Bondões*, e passou a usar veículos abertos menores (**Figura 14.6**), de truques simples, que haviam sido adquiridos de segunda mão do sistema de bondes de Belo Horizonte.

Figura 14.5: Composição mista do Ramal Férreo Campineiro estacionada no ponto inicial da ferrovia, a estação de Campinas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Trata-se de um bonde fechado para o transporte de cargas rebocando um carro aberto de passageiros. O ano é 1956 e já se pode observar o emblema da E.F. Sorocabana no bonde fechado. Foto de Carlheinz Hahmann publicada no livro *História do Transporte Urbano no Brasil*, de Waldemar Correa Stiel.



²⁶¹ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana.

A linha interurbana para Cabras encerrou definitivamente suas atividades em 10 de Fevereiro de 1960, provavelmente por ter-se tornado deficitário frente à concorrência rodoviária. Os primeiros sete quilômetros do Ramal Férreo Campineiro, entre Campinas e Boa Esperança, foram absorvidos pela Companhia Campineira de Transportes Coletivos - C.C.T.L., que havia assumido o serviço de bondes urbanos de Campinas em 30 de Setembro de 1954. Este trecho tornou-se a Linha 14 do sistema de bondes de Campinas. Sua sobrevida, contudo, foi pequena, já que a rede de bondes de Campinas começou a ser desmantelada quatro anos depois, tendo sido completamente suprimida em 24 de Maio de 1968.

Quatro anos antes da extinção do serviço de bondes em Campinas foi inaugurada uma linha turística de bondes no Parque Taquaral, usando quatro bondes preservados da C.C.T.L. Infelizmente não foi preservado nenhum exemplar do *Bondão*, o bonde Brill fechado que havia sido comprado especificamente para uso no Ramal Férreo Campineiro.



Figura 14.6: Felizmente o Ramal Férreo Campineiro durou o suficiente para que algumas fotografias coloridas registrassem seus últimos tempos de operação. Esta rara foto mostra a estação terminal de Cabras, a 32 quilômetros do ponto inicial da ferrovia, a estação de Campinas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. O bonde #2, visto aqui, foi adquirido de segunda mão do sistema de bondes de Belo Horizonte, logo após a E.F. Sorocabana ter assumido as operações do Ramal Férreo Campineiro. Note-se que o bonde apresenta o emblema e a cor verde típicos da E.F. Sorocabana, ao invés da pintura vermelha e amarela que caracterizava os bondes de Campinas. À esquerda da foto podem ser vistos fios de contato, mas aparentemente os trilhos por eles servidos já haviam sido retirados, o que demonstra a decadência da linha. À direita pode-se notar um cabo que conecta os fios de contato com o prédio da estação, onde certamente haveria uma subestação retificadora que energizava as linhas de contato. Foto de autoria de W.C. Janssen tirada em 1958; esta cópia é cortesia de Allen Morrison, que a publicou numa versão branco-e-preto em seu livro *The Tramways of Brazil - A 130 Year Survey*.

Referências Consultadas

- ANON. *Companhia Ramal Férreo Campineiro*. Brasil Ferro-Carril, Agosto de 1911, p. 24
- ANON. *Ramal Férreo Campineiro*. Brasil Ferro-Carril, 30 de Junho de 1921.
- ANON. *Ramal Férreo Campineiro*. Estradas de Ferro do Brasil - 1945, Suplemento da [Revista Ferroviária](#), 1945, p. 175.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil. XIII - O Ramal Férreo Campineiro*. Revista Ferroviária, Maio 1990, 30.
- GORNI, A.A. (webmaster). [Ramal Férreo Campineiro](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 130-Year Survey*, Bonde Press, New York, 1989, pág. 149-152.
- PAULA NETO, C.F. (webmaster). [Ramal Férreo Campineiro](#), 2002.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- STIEL, W.C. *História do Transporte Urbano no Brasil*. Editora Pini Ltda, Brasília, 1984, pág. 67-72.

Capítulo 15: Rede Mineira de Viação²⁶²

A crise capitalista de 1929, deflagrada com o famoso *crack* da Bolsa de Valores de Nova York, teve conseqüências devastadoras para o mundo todo, mas particularmente para os países agrícolas e produtores de matérias primas. Foi o caso do Brasil, onde a crise econômica bateu pesado, provocando inclusive a queda da oligarquia cafeeira com a revolução de 1930. Na esfera ferroviária a situação não foi diferente, uma vez que seu movimento caiu com a depressão na atividade produtiva, afetando diretamente seu faturamento.

No caso das ferrovias que serviam o estado de Minas Gerais o impacto foi particularmente severo, uma vez que sua situação financeira já não era das melhores mesmo durante a euforia econômica da década de 1920. Isso era conseqüência de seu sofrível desempenho operacional, resultado direto de investimentos insuficientes em bons traçados, material rodante e sua manutenção. A multiplicidade de bitolas, traçados sinuosos e pesados e a própria concorrência entre elas, geraram uma crônica crise, que se traduzia numa degradação contínua dos serviços prestados. A situação se tornou insustentável no início da década de 1930, e solução encontrada pelo governo do estado de Minas Gerais foi arrendar as ferrovias mineiras controladas pelo governo federal em 1931. Dessa forma, foi constituída a **Rede Mineira de Viação - R.M.V.**, que assumiu o controle da E.F. Oeste de Minas²⁶³, E.F. Minas e Rio, E.F. Sapucaí, E.F. Muzambinho e Rede Sul Mineira. O povo não deixou por menos, logo encontrando outro significado para a sigla R.M.V.: Ruim Mas Vai...

A primeira providência da administração dessa nova rede ferroviária foi executar obras para tentar melhorar seu desempenho operacional. Esse programa de recuperação herdou a segunda fase da eletrificação da E.F. Oeste de Minas²⁶⁴, cujos estudos haviam sido iniciados por essa ferrovia em 1929. Dessa forma, a primeira realização em termos de eletrificação da Rede Mineira de Viação foi a extensão da eletrificação da Oeste de Minas no trecho Augusto Pestana-Minduri, inaugurado em 1936. Na mesma época foram iniciadas as obras da eletrificação de outra linha dessa mesma ferrovia, entre Barra Mansa e Angra dos Reis²⁶⁵, mas que logo foram interrompidas.

Somente após o fim da II Guerra Mundial é que a Rede Mineira de Viação retomou o ímpeto de seu processo de eletrificação, agora também como uma iniciativa própria e não como herança de uma companhia absorvida. O grande consumo de lenha da região metropolitana de Belo Horizonte estava elevando o preço do combustível a níveis estratosféricos, onerando bastante as operações das linhas da R.M.V. lá localizadas. Por essa razão, os estudos sobre a eletrificação da linha Belo Horizonte-Divinópolis foram iniciados em 1946. Outra razão que tornava a tração elétrica atraente era a possibilidade de se obter energia elétrica da CEMIG - Centrais Elétricas

²⁶² Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/rmv.html>

²⁶³ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas, especialmente página 173.

²⁶⁴ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas, páginas 173 a 177.

²⁶⁵ Idem nota anterior.

de Minas Gerais, estatal pertencente ao governo do estado de Minas Gerais que, na época, ainda era o arrendatário da R.M.V.

Contudo, a eletrificação só surgiu como possibilidade concreta após a promulgação da lei nº 272, de 10 de abril de 1948, que autorizou a captação de recursos para o reaparelhamento das ferrovias brasileiras. Os trabalhos de eletrificação iniciaram-se em janeiro de 1949.

Essa nova fase da eletrificação da Rede Mineira de Viação iniciou-se com o trecho Belo Horizonte-Divinópolis, com 152 quilômetros de extensão. Ela feita adotando-se corrente contínua de 3000 Volts, que tinha se tornado o padrão brasileiro para eletrificação ferroviária. O mesmo programa também incluiu a retomada das obras relativas à malfadada eletrificação entre Barra Mansa e Angra dos Reis²⁶⁶, usando o antigo sistema de corrente contínua de 1500 Volts que havia sido adotado pela antiga E.F. Oeste de Minas; contudo, a eletrificação nesse trecho nunca entrou em operação.

A energia elétrica necessária para as locomotivas elétricas era fornecida pela usina de Gafanhoto da CEMIG, onde havia um transformador trifásico de 2500 kVA da Rede Mineira de Viação que baixava a corrente trifásica de 88 para 33 kV, de onde saíam duas linhas de transmissão: uma para Cidade Industrial (próximo à Belo Horizonte) e outra para Divinópolis. Em Cidade Industrial havia outro ponto de alimentação ligado à rede de 6,6 kV da CEMIG, onde um transformador eleva a tensão para 33 kV, integrando essa energia ao sistema da R.M.V. O uso de duas tomadas de energia tinha como objetivo ampliar o nível de segurança do sistema.

Num arranjo inédito na história das eletrificações brasileiras, desta vez os equipamentos usados foram distribuídos entre vários fornecedores. As subestações de 1500 kW, usando retificadores de vapor de mercúrio, foram fornecidas pela Brown-Boveri, tendo sido instaladas em Divinópolis, Azurita, Angicos e Eldorado. Posteriormente foi instalada uma subestação adicional em Betim, para atender ao aumento da demanda de tráfego, especialmente dos trens unidade elétricos que serviam à capital mineira. Os postes de sustentação da linha de contato também eram de aroeira do sertão, mantendo a tradição do uso de postes de madeira pelas ferrovias brasileiras, como a Companhia Paulista²⁶⁷ e E.F. Oeste de Minas.

O sistema era operado por catorze locomotivas elétricas (**Figura 15.1**) de 900 HP contínuos (ou 1071 HP unihorários), fornecidas pela firma inglesa Metropolitan-Vickers, que mais uma vez marcava presença no Brasil após ter implantado a fase inicial da eletrificação na E.F. Oeste de Minas²⁶⁸ e E.F. Central do Brasil²⁶⁹. Essas máquinas chegaram ao Brasil entre o final de 1952 e o início de 1953, sendo idênticas às fornecidas à Rede de Viação Paraná-Santa Catarina²⁷⁰. A tabela abaixo mostra alguns dados técnicos dessas locomotivas:

²⁶⁶ Vide nota anterior.

²⁶⁷ Vide Capítulo 1 – Companhia Paulista de Estradas de Ferro, especialmente Figura 1.7, página 26.

²⁶⁸ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas, páginas 169 a 173.

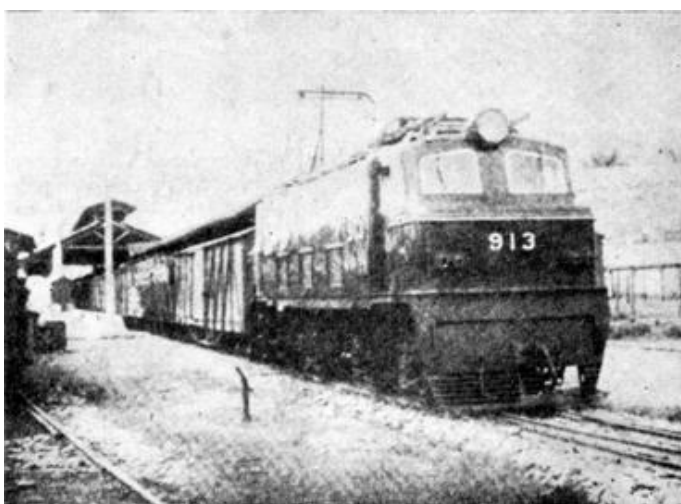
²⁶⁹ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil.

²⁷⁰ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, especialmente página 339.

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1952	900-913	B-B	900	Metropolitan-Vickers	49,2	13,230	1092	-	Sim

Figura 15.1

Trem de carga da R.M.V. no trecho entre Belo Horizonte e Divinópolis tracionado pela locomotiva elétrica #913, de 900 HP, fabricada pela Metropolitan-Vickers. Foto tirada em 1953 e publicada no livro *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*.



Estimava-se que a eletrificação proporcionasse uma redução de 86% nos custos relativos à tração, uma vez que o consumo de lenha implicava numa despesa de Cr\$ 5.500.000 e o de energia elétrica em Cr\$ 750.000.

O primeiro trem elétrico experimental só correu quase quatro anos depois do início das obras, em 12 de dezembro de 1952, tracionado por uma das novas locomotivas Metropolitan-Vickers. A inauguração oficial da eletrificação entre Belo Horizonte (estação Carlos Prates) e Divinópolis deu-se em 24 de março de 1953. A capacidade bruta de transporte de cargas nesse trecho foi elevada a 11.000 toneladas após esse melhoramento.

No mesmo ano o Congresso Nacional aprovou o pedido de rescisão do contrato de aluguel da Rede Mineira de Viação ao governo de Minas Gerais, passando o controle dessa ferrovia novamente ao Governo Federal. A nova administração continuou investindo em eletrificação: nessa mesma época foram iniciados os estudos para o prosseguimento da eletrificação no trecho Minduri-Ribeirão Vermelho, numa extensão de 114 quilômetros. Para tanto foram reservados 10.000 kW de energia a ser produzida pela usina hidrelétrica de Itutinga, da CEMIG, visando ainda a extensão da eletrificação por mais 201 quilômetros, até Garças de Minas.

Em 1957 o processo de federalização ferroviária no Brasil se consolidou com a formação da Rede Ferroviária Federal S.A. – R.F.F.S.A.²⁷¹, à qual a Rede Mineira de Viação foi incluída. Foi nessa época que se iniciou a dieselização da Rede Mineira de Viação, a qual passou a contar com locomotivas GL8, G8 e G12 da Electromotive Division da General Motors, máquinas robustas e de alto desempenho que passaram a rivalizar em potência e flexibilidade com a tração elétrica. O único senão era o fato do combustível consumido por essas máquinas ser importado.

O crescimento acentuado da população na região de Belo Horizonte já havia servido de motivação indireta para a implantação da eletrificação do trecho da Rede Mineira de Viação entre essa cidade e Divinópolis. Em 1957 esse crescimento populacional motivou a ferrovia a adquirir carros-motor elétricos (**Figura 15.2**) da A.C.F. - American Car and Foundry Co., dos E.U.A., para aumentar a capacidade de seus serviços de trens suburbanos entre Belo Horizonte e Betim, cuja demanda era cada vez maior. Esses carros também foram usados para compor trens de passageiros entre Belo Horizonte e Divinópolis.



Figura 15.2: Composição de três carros-motor ACF aguardando sua escala na estação de Belo Horizonte para o próximo horário do trem de passageiros entre essa cidade e Divinópolis. À esquerda pode-se observar uma locomotiva Metropolitan-Vickers de 900 HP, já com a pintura da R.F.F.S.A. Foto do Acervo R.F.F.S.A.²⁷², reproduzida no livro *Ferrovia Centro-Atlântica: Uma Ferrovia e Suas Raízes*, de José Emílio Buzelin e João Bosco Setti, editado pela Memória do Trem²⁷³.

Em 1º de setembro de 1959 foi inaugurada uma subestação móvel de 1500 kW (**Figura 15.3**), para reforçar o suprimento de energia elétrica aos trens que circulavam no trecho entre Belo Horizonte e Divinópolis. O equipamento elétrico foi importado da firma italiana Compagnia Generale di Elettricità e montado no Brasil pela SADE - Sul Americana de Eletrificação S.A.,

²⁷¹ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

²⁷² Idem nota anterior.

²⁷³ Vide página eletrônica: <http://www.trem.org.br>

tendo sido acondicionado um vagão fabricado pela SOMA - Fábrica Sorocabana de Material Ferroviário. A unidade, com capacidade de sobrecarga de 50% por duas horas e 200% por cinco minutos, operava automaticamente conforme a necessidade da demanda, desligando-se automaticamente quando não havia necessidade de seus serviços.

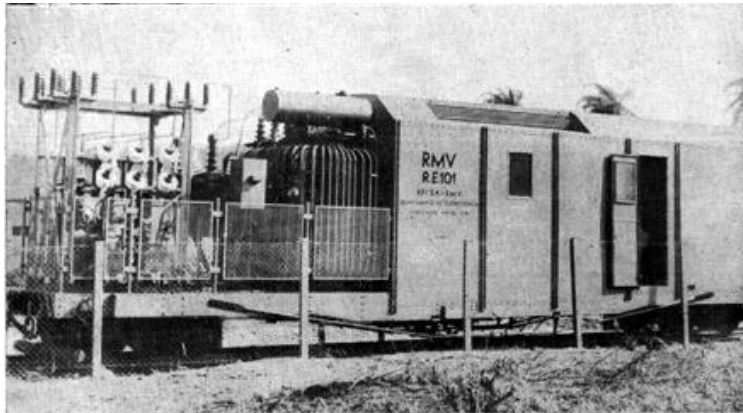


Figura 15.3: Subestação retificadora móvel da R.M.V., inaugurada em 1º de setembro de 1959 para operação no trecho entre Belo Horizonte e Divinópolis. Ela foi montada no Brasil em vagão nacional, sendo o equipamento elétrico importado da Itália. Foto originalmente publicada na edição de outubro de 1959 da Revista Ferroviária²⁷⁴; esta cópia é cortesia de Jorge Alves Ferreira Jr.

No final de 1960 foram entregues ao tráfego de locomotivas elétricas mais 114 quilômetros entre Ribeirão Vermelho e Mindurí, na antiga linha tronco da E.F. Oeste de Minas. Esse novo trecho requereu a instalação de três subestações de 1500 kW, também fornecidas pela Brown Boveri, em Carrancas (km 322), Itumirim (km 361) e Lavras (km 393). Infelizmente não se pôde aproveitar plenamente essa melhoria, uma vez que esse novo trecho foi eletrificado no sistema de 3000 Volts, enquanto que a seção entre Mindurí e Barra Mansa não havia sido atualizado, continuando a operar com o obsoleto sistema de 1500 Volts. Mindurí continuou sendo um ponto de quebra de tração, agora também entre locomotivas elétricas...

A necessidade de aumentar a capacidade dos trens de subúrbio em Belo Horizonte fez com que fosse feita nos anos 1960 a unificação física das antigas linhas da Rede Mineira de Viação e E.F. Central do Brasil²⁷⁵ que cortavam a capital mineira. Essa união deve ter sido facilitada pelo fato de ambas as ferrovias já terem sido incorporadas pela R.F.F.S.A.. Dessa forma, as locomotivas elétricas passaram a tracionar trens de passageiros até a estação central de Belo Horizonte.

²⁷⁴ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

²⁷⁵ Vide Capítulo 3 – E.F. Central do Brasil, páginas 134 a 136.

Os investimentos em eletrificação feitos pela Rede Mineira de Viação diminuíram muito a partir de então. A situação no trecho eletrificado em 1500 Volts da antiga E.F. Oeste de Minas²⁷⁶ piorou bastante ao longo da década de 1960, com a progressiva imobilização de locomotivas, forçando a cessão de quatro locomotivas Metropolitan-Vickers de 3000 Volts do novo sistema para operação no trecho entre Barra Mansa e Mindurí, após conversão das máquinas para 1500 Volts. Em 1967 foram recebidas nove locomotivas elétricas Metropolitan-Vickers usadas, idênticas ao modelo fornecido em 1953 à R.M.V., provenientes da Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, que havia acabado de desativar sua eletrificação, a qual nunca chegou a cumprir plenamente seus objetivos. Por outro lado, esse reforço na eletrificação foi contrabalançado pelo fechamento da oficina da Metrovick do Brasil nas proximidades de Belo Horizonte, também ocorrido em 1968. Isso contribuiu para deixar a manutenção dessas locomotivas elétricas mais difícil, pois começaram a faltar sobressalentes e apoio técnico. O resultado foi baixa produtividade sob altos custos de manutenção, numa época em que as locomotivas diesel-elétricas (**Figura 15.4**) estavam consolidando sua hegemonia. Para complicar a situação, nesse mesmo ano foi abandonada a tração elétrica nas antigas linhas de 1500 Volts da E.F. Oeste de Minas, pois todas as suas locomotivas elétricas que operavam sob essa voltagem foram sucataadas.



Figura 15.4

Tracionando com o inimigo: quatro locomotivas - duas Metropolitan-Vickers elétricas de 900 HP, diesel elétrica GM (G8 ou G12) e diesel-elétrica G.E. U5B - conduzem um trem de carga nas proximidades de Divinópolis em julho de 1974. Este curioso exemplo de tração múltipla mostrava a perigosa convivência das locomotivas elétricas com um concorrente bastante perigoso, que na verdade se revelaria fatal oito anos mais tarde. Foto de autoria de Ivanir Barbosa.

Ainda assim a eletrificação ainda teve prestígio suficiente para retornar a esse trecho em 1971, quando finalmente seus equipamentos elétricos foram convertidos para operar sob corrente contínua de 3000 Volts, unificando o padrão de eletrificação da antiga Rede Mineira de Viação, denominada agora **Viação Férrea Centro-Oeste** após sua fusão com a **E.F. Goiás** e **E.F. Bahia-Minas** em 1965. A tração elétrica no trecho Barra Mansa-Mindurí tornava-se novamente possível, usando-se as locomotivas Metropolitan-Vickers de 3000 Volts adquiridas pela R.M.V. no início da década de 1950. No trecho entre Lavras e Ribeirão Vermelho circulavam trens de subúrbio

²⁷⁶ Vide Capítulo 8 – E.F. Oeste de Minas, páginas 174 e 175.

tracionados pelos carros-motor A.C.F.; o *Guia Levi* de abril de 1970 registra três horários diários dessas composições.

Ao longo da década de 1970, os serviços de subúrbio entre Belo Horizonte e Betim, com 39 quilômetros de extensão, contavam com seis trens diários e um aos domingos e feriados. As principais paradas eram Belo Horizonte - Central (Praça Rui Barbosa), Carlos Prates, Eldorado, Bernardo Monteiro, Embiruçu, Ponto PTB e Betim, com paradas autorizadas em Feira dos Produtores, Gameleira, Novo Eldorado, Beatriz, Fazenda Embiruçu, Teresópolis, Alterosa, Betim Industrial e Sesi. O serviço era algo precário, com estações desconfortáveis, com plataformas menores que a extensão dos trens; as paradas autorizadas tinham padrão ainda pior; as plataformas eram de terra batida escoradas por pedaços de trilhos ou dormentes. A falta de cercas levava a uma grande evasão de renda. Os carros usados tinham procedência variada, inclusive alguns modernos, fabricados pela Pidner na década de 1970. Todos esses inconvenientes levavam à subutilização do serviço, cuja taxa de ocupação era de aproximadamente 50%.

A eletrificação da agora Viação Férrea Centro-Oeste estava mesmo em maré minguante²⁷⁷. No início de 1982, em plena crise do petróleo e, com o país à beira da moratória internacional devido aos enormes gastos de divisas com esse insumo, foi desativada a eletrificação no trecho entre Belo Horizonte e Divinópolis, provavelmente em função do início das obras do Trem Metropolitano de Belo Horizonte²⁷⁸; os trens suburbanos restantes passaram a ser tracionados por locomotivas diesel-elétricas. No final de 1982 foi suprimida a eletrificação entre Barra Mansa e Ribeirão Vermelho²⁷⁹. Seis locomotivas, os carros-motor A.C.F. e equipamentos elétricos de subestações, foram transferidos para uso nas linhas da antiga Viação Férea Federal do Leste Brasileiro²⁸⁰, nas proximidades de Salvador. Uma subestação móvel Siemens do sistema foi vendida à E.F. Campos do Jordão²⁸¹ - a qual, por sinal, durante vários anos garimpou peças sobressalentes ao longo das antigas linhas eletrificadas da Rede Mineira de Viação... Felizmente a locomotiva MetroVick #918 (**Figura 15.5**) foi preservada pela R.F.F.S.A., estando hoje posicionada na rotunda do museu ferroviário de São João del Rey, servindo como testemunha silenciosa de uma era de magnetos e milagres.

²⁷⁷ Vide Figura 8.7, página 179.

²⁷⁸ Vide Capítulo 3 – E.F. Central do Brasil, páginas 135 e 136.

²⁷⁹ Vide Figura 8.8, página 179.

²⁸⁰ Vide Capítulo 18 – Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro.

²⁸¹ Vide Capítulo 2 – Estrada de Ferro Campos do Jordão, especialmente página 77.

Figura 15.5

Foto da locomotiva elétrica Metropolitan-Vickers #918 da Rede de Viação Mineira, atualmente preservada na rotunda do Museu Ferroviário de São João del Rey, MG. Pela numeração trata-se de uma unidade vinda da Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, após o inglório término de sua eletrificação. Foto de Daniel Costa.



Referências Consultadas

- ANON. *Omnibus: Uma História dos Transportes Coletivos em Belo Horizonte*, Prefeitura de Belo Horizonte, 1996. 380 p.
- BUZELIN, J.E. & SETTI, J.B. *Ferrovia Centro-Atlântica - Uma Ferrovia e suas Raízes*. Memória do Trem, Rio de Janeiro, 2001. 160 p.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil XI: EFOM/RMV/VF Centro Oeste - Da Expansão à Extinção (1933-1982)*. Revista Ferroviária, Novembro 1989, 46-47.
- COUTO E SILVA, D.J. *A Rede Mineira de Viação Apresenta-se como a Maior Unidade Ferroviária do Sistema Nacional*. Estradas de Ferro do Brasil - 1955, Suplemento da Revista Ferroviária, Junho 1955, 151-156.
- GORNI, A.A. (webmaster). [Rede Mineira de Viação](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.

Capítulo 16: Rede de Viação Paraná-Santa Catarina²⁸²

A Serra do Mar, na verdade uma transição abrupta de altitude entre a costa litorânea e o planalto, estende-se desde o Rio Grande do Sul até o Espírito Santo. O desenvolvimento do sudeste brasileiro, que se tornou mais acelerado a partir de meados do século XIX, requereu o estabelecimento de ligações mais eficientes entre o litoral e o interior. Isso constituiu uma formidável dor de cabeça para os construtores de ferrovias, que chegaram a empregar recursos extremos para vencê-la, como no caso da E.F. Santos a Jundiaí²⁸³, onde inicialmente foram empregados funiculares e, a partir de 1974, um sistema de cremalheira.

A ligação entre Curitiba e Paranaguá não fugiu à regra, tendo sido um exemplo de arrojo da engenharia nacional no século XIX: enquanto que especialistas italianos abandonaram a obra, alegando inviabilidade técnica e sugerindo o uso de elevadores, engenheiros nacionais propuseram e viabilizaram um trajeto que usa apenas adesão simples, sem recursos heróicos, inaugurado em 2 de fevereiro de 1885. Sem dúvida uma façanha e tanto, mas que cobrou um belo preço: são 110 quilômetros que incluem um trecho de serra onde se vence um desnível de 950 metros às custas de com rampas de 3%, catorze túneis e inúmeras pontes. A significativa declividade do trajeto dificultava sobremaneira a operação ferroviária com as antiquadas locomotivas a vapor.

O notável desenvolvimento econômico pelo qual passou o estado do Paraná ao longo da primeira metade da década de 1950, com o florescimento da cultura do café, aumentou significativamente o tráfego por essa ferrovia, que passou a sentir mais significativamente o peso implicado pelo consumo de lenha na tração. A aplicação bem sucedida da eletrificação para transposição da Serra da Mantiqueira feita pela E.F. Oeste de Minas²⁸⁴ na década de 1920 passou a atrair a atenção dos administradores da Rede de Viação Paraná-Santa Catarina - R.V.P.S.C., à qual pertencia a ligação ferroviária Curitiba-Paranaguá. Naturalmente, eles desejavam reduzir os custos operacionais desse trecho, por onde passava todo o tráfego de exportação e importação do estado. O principal problema envolvido era a disponibilidade de recursos financeiros para uma melhoria desse porte, algo ainda mais grave numa ferrovia administrada pelo Governo Federal em regime de autarquia, onde o processo de tomada de decisões é cheio de percalços e contratempos...

De toda forma, a promulgação da lei n° 272, de 10 de abril de 1948, que dispunha sobre a aplicação de cotas para o reaparelhamento de redes ferroviárias, autorizou a R.V.P.S.C. a projetar sua eletrificação. Essa lei proporcionava a essa ferrovia uma verba de 200 milhões de cruzeiros, a ser recebida em parcelas iguais ao longo de dez anos. No final daquele mesmo mês, a diretoria da R.V.P.S.C. decidiu iniciar os estudos sobre a eletrificação da linha entre Curitiba e Paranaguá.

²⁸² Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/rvpssc.html>

²⁸³ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.

²⁸⁴ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas.

O principal problema era que, àquela época, o Paraná não dispunha da energia elétrica que se fazia necessária para a movimentação dos trens elétricos - afinal, Itaipu, uma das maiores hidrelétricas do mundo, só seria inaugurada em 1982... Logo, os projetos de eletrificação a serem propostos tinham de incluir a construção de usinas para fornecimento da energia que se fizesse necessária. Em setembro do mesmo ano foi promulgada a portaria 792 do Ministério de Viação, aprovando o plano para reaparelhamento da R.V.P.S.C., incluindo-se a eletrificação de alguns de seus trechos, as construções das usinas hidrelétricas que se fizessem necessárias, aquisição de locomotivas, inclusive diesel elétricas e trilhos, além de retificação de traçados, sinalização, etc. Estava dado o sinal verde para as obras.

A solução energética proposta para a eletrificação do trecho Curitiba-Paranaguá foi uma usina hidrelétrica própria, localizada num salto no Rio Ipiranga, próximo ao pico do Marumbi e à estação Véu de Noiva da ferrovia. Seu potencial havia sido levantado já em 1932, pelas Empresas Elétricas Brasileiras. Ela seria capaz de gerar 12.000 kW de potência a partir de um desnível de quase 470 metros proporcionado por um salto no rio Ipiranga. Um aspecto bastante conveniente dessa usina era sua proximidade com a ferrovia: ela estava a apenas dois quilômetros da futura subestação retificadora do Marumbi, o que proporcionaria um índice mínimo de perdas por transmissão da energia desde a usina até as locomotivas elétricas. Por outro lado, supunha-se que as obras necessárias para a construção dessa usina demorariam mais que a instalação da eletrificação na ferrovia. Esse fato fez com que fosse incluída no projeto de eletrificação da R.V.P.S.C. a construção de uma usina termelétrica auxiliar de 1800 kW que, após a entrada em operação da usina hidrelétrica, ficaria como reserva de potência do sistema.

O sistema de eletrificação da R.V.P.S.C. adotou o então consagrado padrão brasileiro: 3000 Volts, corrente contínua. Estavam previstas cinco estações retificadoras, com válvulas de vapor de mercúrio, em Alexandra (km 16), Morretes (km 40), Marumbi (km 60), Piraquara (km 67) e Curitiba (km 109). Cada uma teria potência de 1500 kW, com possibilidade de fornecer 2250 kW durante duas horas. Os postes da linha de contato entre Curitiba e Pinhais seriam de concreto.

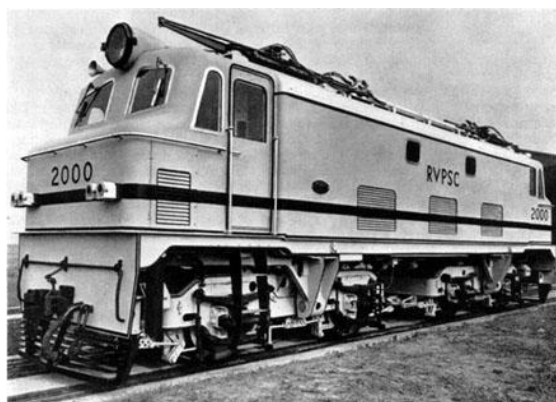
A Rede de Viação Paraná-Santa Catarina adquiriu dez locomotivas elétricas (**Figura 16.1**) para servirem ao trecho Curitiba-Paranaguá após sua eletrificação. Elas eram idênticas às fornecidas à Rede Mineira de Viação²⁸⁵, dispondo de potência de 900 HP contínuos (ou 1071 HP unihorários) e fornecidas pela firma inglesa Metropolitan-Vickers. Essas máquinas chegaram ao Brasil entre o final de 1952 e o início de 1953. A tabela abaixo mostra alguns de seus dados técnicos:

²⁸⁵ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, página 337.

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1952	2000-2009	B-B	900	Metropolitan-Vickers	49,2	13,230	1092	-	Sim

Figura 16.1

Locomotiva elétrica de 900 HP fornecida pela Metropolitan-Vickers para a Rede de Viação Paraná-Santa Catarina. Esta locomotiva, número 2000, chegou a ser emprestada por um ano para a E.F. Sorocabana²⁸⁶, certamente devido à ociosidade da frota de máquinas elétricas da R.V.P.S.C.: afinal, apenas 36 dos 113 quilômetros entre Curitiba e Paranaguá tiveram eletrificação operando comercialmente. Esta foto, originalmente publicada em catálogos da Metropolitan Vickers em 1957, foi fornecida por Eljas Pölho.



As obras se iniciaram no ano de 1949 em Curitiba. Contudo, a crise econômica e cambial arruinou seu cronograma. O projeto da usina hidrelétrica somente foi aprovado em 27 de Julho de 1951, através da Portaria 696 do Ministério da Viação e Obras Públicas. Constou desse projeto a tomada de água próximo à estação ferroviária Veu de Noiva, que requereu a construção de barragem de concreto, adução com dupla tubulação de aço soldado, numa extensão de 3.000 metros de comprimento, construção do edifício da central elétrica nas margens do Rio Itupava, para acomodar as quatro turbinas tipo Pelton, com 4.500 HP cada uma, geradores de 3.000 kW e aparelhamento de proteção e manobra, além de uma subestação elevadora. Previu-se ainda a construção de um reservatório de acumulação e a respectiva barragem próximo à estação ferroviária de Banhados, mas esse não chegou a ser construído.

No mesmo ano foi adquirida a termelétrica prevista no projeto, uma usina elétrica suíça de 1920 kW acionada por motores diesel. Ela foi construída provisoriamente junto às oficinas de manutenção da ferrovia em Curitiba, a qual também era abastecida por esse sistema. Note-se

²⁸⁶ Vide Figura 10.15, página 239.

que se acabou criando uma espécie de tração "macro-diesel-elétrica", com um gerador central fixo...

Em 1952 foram realizados os levantamentos complementares sobre o potencial hidrelétrico do Rio Ipiranga para o detalhamento do projeto da Usina Marumbi. A edição de setembro daquele mesmo ano da revista *A Divulgação* noticiava assim o avanço das obras:

O Doutor Raul Zenha de Mesquita, ilustre e prestigioso Diretor da Rede de Viação Paraná-Santa Catarina-RVPSC, procurado pela Revista, teve a gentileza de nos informar que já desembarcaram no Porto de Paranaguá duas das locomotivas elétricas que irão fazer o tráfego Curitiba-Paranaguá. Outras duas locomotivas já estão sendo transportadas para nosso Estado, enquanto outras seis se acham em construção na Europa, todas destinadas à RVPSC. Declarou, ainda, aquele antigo e devotado chefe ferroviário, que já estão sendo ultimados os preparativos para a inauguração imediata do trecho eletrificado entre esta Capital e a estação de Pinhais. neste ano, a rede eletrificada alcançará Banhado, ponto alto da serra. A usina termoe elétrica que vai fornecer energia à tração está em pleno funcionamento...

Mas somente a 24 de Janeiro de 1953 ocorreu a inauguração oficial (**Figura 16.2**) da eletrificação na Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, com uma concorrida cerimônia que contou com a participação do então presidente do Brasil, Getúlio Vargas (sempre ele...), o governador do Paraná, Bento Munhoz da Rocha Netto, e o Ministro da Viação, Álvaro Souza Lima, entre outras autoridades. Pena que naquele momento a eletrificação estivesse operando num trecho de apenas 36 quilômetros, entre Curitiba a Banhado (**Figura 16.3**), faltando ainda 74 quilômetros para que alcançasse Paranaguá, e que a usina hidrelétrica de Marumbi ainda não estivesse pronta... Note-se que a Rede Mineira de Viação²⁸⁷, que também desenvolvera um programa de eletrificação a partir da promulgação da lei nº 272 em 1948, tinha conseguido concluir a eletrificação dos 152 quilômetros entre Belo Horizonte e Divinópolis no mesmo ano. O terreno no trecho de planalto da Curitiba-Paranaguá era acidentado, sendo que três túneis tiveram de ser refeitos para se poder instalar as catenárias, o que encareceu e prolongou o tempo necessário às obras.

Somente em setembro de 1954 - mais de três anos após sua aprovação pelo Ministério da Viação e Obras Públicas! - é que foram efetivamente iniciadas as obras da Usina de Marumbi pela empreiteira Aranha - Engenharia e Construções. O prazo previsto para execução das obras civis foi de dez meses, seguido da montagem dos equipamentos elétricos e mecânicos. Infelizmente também esse prazo não foi cumprido; a construção da usina transcorreu por anos e anos a fio devido aos graves problemas financeiros enfrentados pela R.V.P.S.C., que forçaram a paralisação das obras em várias ocasiões.

²⁸⁷ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, página 336.



Figura 16.2: Placa comemorativa da inauguração da eletrificação na Rede de Viação Paraná-Santa Catarina exposta na Estação Ferroviária de Curitiba. A cerimônia ocorreu a 24 de Janeiro de 1953, embora naquele momento apenas um trecho de 36 quilômetros do total de 113 quilômetros eletrificados previstos estivesse operando, e sem que a usina hidrelétrica de Marumbi estivesse em funcionamento. Foto de Ralph Mennucci Giesbrecht tirada em 2 de junho de 2002.



Figura 16.3: Uma rara foto mostrando os últimos dias da tração elétrica da Rede de Viação Paraná-Santa Catarina: uma locomotiva Metropolitan-Vickers, já com a pintura da Rede Ferroviária Federal S.A. – R.F.F.S.A.²⁸⁸, traciona um trem de carga, provavelmente no pátio da ferrovia no centro de Curitiba, em meados da década de 1960. Foto do livro *A Conquista da Serra do Mar*, de Rubens Habitzreuter; esta cópia é cortesia de Ralph Mennucci Giesbrecht.

²⁸⁸ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

A causa principal desses problemas foi a espiral inflacionária observada ao longo da década de 1950 – sendo que a verba proporcionada pela lei nº 272 não era reajustada. Conseqüentemente, ficou mais difícil para a ferrovia cumprir os objetivos originalmente propostos em 1948 para seu reaparelhamento. Por volta de 1955 a administração da R.V.P.S.C. concluiu que os recursos disponíveis não seriam suficientes para a conclusão das obras da eletrificação. A ferrovia então solicitou ao Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico - B.N.D.E. um estudo sobre a viabilidade de concessão de um financiamento adicional de 115 milhões de cruzeiros, os quais seriam destinados ao término das obras da usina hidrelétrica e da eletrificação, que seria prolongada de Curitiba para Engº Bley, totalizando cerca de 192 quilômetros a partir de Paranaguá. O BNDE, contudo, sugeriu à R.V.P.S.C. que repassasse a usina elétrica para algum concessionário público de energia elétrica e usasse o valor recebido por essa transferência para a compra de locomotivas diesel-elétricas... Na prática essa decisão significaria a supressão da eletrificação nessa ferrovia.

A R.V.P.S.C. não concordou com a sugestão relativa ao abandono da eletrificação, já que a considerava economicamente viável naquela época. Nesse momento já estavam construídos os edifícios e adquiridos os equipamentos elétricos das subestações retificadoras, plantados mais de oitenta quilômetros de postes, e adquirida a maior parte dos fios e cabos que se faziam necessários ao empreendimento. Contudo, a ferrovia não fazia questão de operar a hidrelétrica, pois preferia manter o foco em seu negócio principal, ou seja, transporte ferroviário. Em 1956 os dirigentes da R.V.P.S.C. procuraram a Companhia Paranaense de Eletricidade - COPEL, que havia sido criada pelo Governo do Estado em Outubro de 1954, para iniciar negociações visando a transferência da Usina do Marumbi para a nova empresa, desde que fosse assegurado o fornecimento de energia para o trecho eletrificado da ferrovia. A proposta foi recebida com entusiasmo pela diretoria da COPEL, uma vez que a energia produzida pela futura usina solucionaria a crítica carência de eletricidade que então havia ao longo do litoral paranaense, especialmente o Porto de Paranaguá, cujas máquinas freqüentemente tinham de ser paralisadas por falta de eletricidade. Além disso, o controle da Usina de Marumbi facilitaria a construção de uma grande hidrelétrica, a Capivari-Cachoeira.

A R.V.P.S.C. visava implantar uma série de benefícios usando a quantia recebida pela alienação da Usina de Marumbi à COPEL:

- Implantação da eletrificação entre Paranaguá e Engenheiro Bley sem que houvesse a necessidade de contrair novos empréstimos, viabilizando a operação das dez locomotivas elétricas adquiridas;
- Aquisição de quinze locomotivas diesel-elétricas e execução de melhoramentos na linha Curitiba-Paranaguá;
- Garantia de fornecimento de energia elétrica para tráfego regular no trecho Paranaguá-Engenheiro Bley, a preços convenientes e com maior segurança, uma vez que a Usina de Marumbi seria interligada às outras unidades geradoras da COPEL.

Em Maio de 1956 a diretoria da R.V.P.S.C. enviou ao Ministério de Viação e Obras Públicas o pedido de autorização da alienação da Usina de Marumbi para a COPEL. Seguiram-se reuniões e trocas de correspondências que se arrastaram até 1957 entre os dirigentes da R.V.P.S.C., sua sucessora, a R.F.F.S.A.²⁸⁹, o Ministério da Viação e Obras Públicas e a COPEL. No final, o excesso de burocracia e falta de vontade política fariam com que nada fosse decidido.

Isso fez com que o progresso das obras de eletrificação (**Figura 16.4**) continuasse lento nos anos seguintes, sem que ela conseguisse chegar ao trecho da Serra do Mar, onde seu uso traria máximo proveito à ferrovia. Os postes para a catenária cobriam 44 quilômetros de linha em 1957, e 52 quilômetros em 1958, alcançando a estação de Marumbi. Mas os cabos nunca foram instalados. O tráfego comercial das composições elétricas, portanto, ficou restrito ao trecho Curitiba-Banhado, inaugurado em 1953.

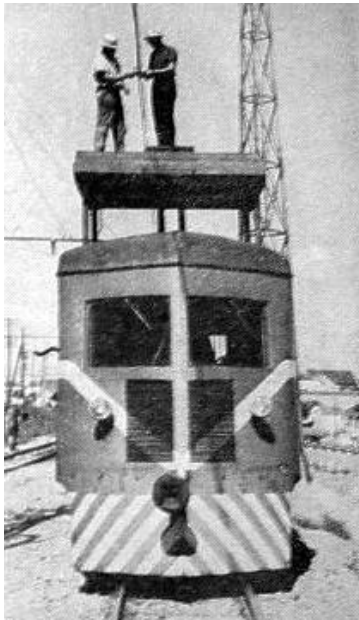


Figura 16.4

Apesar de sua pequena extensão de linhas eletrificadas - apenas 36 quilômetros efetivamente operacionais ao invés dos 111 inicialmente previstos - a R.V.P.S.C. desenvolveu soluções interessantes para sua manutenção. Um exemplo é esta antiga automotriz adaptada como oficina móvel para manutenção da rede aérea, dotado de plataforma levadiça e outros equipamentos. Foto do livro *Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, 80 Anos - 5 de Fevereiro de 1965*; esta cópia é cortesia de Ralph Mennucci Giesbrecht.

O grande atraso na implantação da eletrificação na Rede de Viação Paraná-Santa Catarina fez com que ela cedesse à E.F. Sorocabana²⁹⁰ algumas de suas locomotivas elétricas, já que sua frota ficou superdimensionada em relação à extensão efetivamente operacional de suas linhas eletrificadas. Note-se que a troca de equipamentos entre essas duas ferrovias era uma tradição de décadas. Conforme observado nos Relatórios Anuais da E.F. Sorocabana, entre 1955 e 1959 foram emprestadas três locomotivas elétricas da R.V.P.S.C., números 2000, 2001 e 2005, para suplementar sua capacidade de tração. Houve novo empréstimo dessas mesmas unidades em 1962, sendo que em 1963 duas máquinas foram devolvidas e a última no ano seguinte.

²⁸⁹ Vide nota anterior.

²⁹⁰ Vide Capítulo 10, E.F. Sorocabana, página 239.

Aparentemente seu desempenho não foi considerado muito atraente pelo pessoal técnico da Sorocabana.

Somente em 5 de Abril de 1961, com oito anos de atraso, é que a Usina de Marumbi (**Figura 16.5**) - também conhecida como Usina do Véu de Noiva - iniciou a geração de energia elétrica, com potência de 2.000.000 kWh; por volta de 1966 sua potência atingiu 7.000.000 kWh, com a entrada de todas as turbinas em funcionamento. A queda livre efetivamente conseguida foi de 482 metros, usando-se tubulação gemeoscópica de 1,07 m de diâmetro na entrada e chegando na usina com 0,60 metros de diâmetro; sua extensão é de aproximadamente três quilômetros. Todo o equipamento elétrico (**Figura 16.6**) de grande porte dessa usina foi importado da França, sendo que a tubulação adutora foi pré-conformada no Brasil pela firma Armco, usando chapas grossas de aço fornecidas pela Companhia Siderúrgica Nacional. Essa usina é facilmente visível na planície que se descortina a partir do viaduto Carvalho da linha Curitiba-Paranaguá.

Figura 16.5

Vista das instalações da usina hidrelétrica de Marumbi, originalmente construída pela Rede de Viação Paraná-Santa Catarina - R.V.P.S.C. e transferida para a Companhia Paranaense de Eletricidade - COPEL em 1998. O prédio maior abriga as turbinas e geradores; em primeiro plano se encontra a residência dos operadores da usina. Foto originalmente publicada no livro *A Conquista da Serra do Mar*, de Rubens R. Habitzreuter.

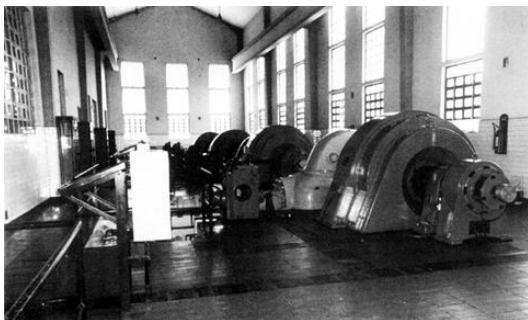


Figura 16.6

Turbinas geradoras da usina hidrelétrica de Marumbi. São quatro unidades de 2.400 kW cada uma, totalizando 9.600 kW. Foto originalmente publicada no livro *A Conquista da Serra do Mar*, de Rubens R. Habitzreuter.

A Usina de Marumbi finalmente estava pronta, mas não havia onde consumir a energia por ela gerada, já que apenas um terço do trecho Curitiba-Paranaguá havia sido eletrificado. Por esse motivo a R.F.F.S.A. passou a usar a eletricidade gerada por essa usina em suas estações,

oficinas, casas de turma de conserva e outras instalações na área de abrangência da antiga R.V.P.S.C. ao redor de Curitiba. No final de 1961 foi assinado um acordo entre a R.F.F.S.A. e a COPEL para que o excedente da produção da hidrelétrica fosse vendido à concessionária pública de energia. Esse acordo foi decisivo para acabar com a então crônica precariedade no fornecimento de energia elétrica ao litoral do estado do Paraná. Naquele mesmo ano já foram atendidas as cidades de Morretes, Antonina e Paranaguá. Em 1965, entraram em operação linhas de transmissão que também possibilitariam o fornecimento da energia gerada por essa hidrelétrica às localidades de Matinhos, Guaratuba e Caiobá.

Infelizmente, nem a inauguração da Usina Marumbi foi capaz de dar alento para a expansão da eletrificação da R.V.P.S.C., que continuava restrita operacionalmente ao trecho Curitiba-Banhado (**Figura 16.7**), com 37 quilômetros. Um estudo apresentado em 1967 à Diretoria da 11ª Divisão da R.F.F.S.A., à qual se subordinavam as antigas linhas da R.V.P.S.C., recomendou a desativação da eletrificação no trecho, por ter se tornado completamente inviável. Essa providência foi tomada imediatamente, concedendo à antiga R.V.P.S.C. o questionável privilégio de ter inaugurado a era da desativação da eletrificação em trechos ferroviários de longo percurso no país. De fato, 32 anos depois dessa pioneira supressão, hoje só há eletrificação em ferrovias para serviços de subúrbio ou de cremalheira.



Figura 16.7

Uma raríssima foto mostrando uma locomotiva elétrica de 900 HP da Rede de Viação Paraná-Santa Catarina em operação. Aparentemente ela está tracionando um humilde trem de lastro para manutenção da linha. Foto do livro *Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, 80 Anos - 5 de Fevereiro de 1965*, esta cópia é cortesia de Ralph Mennucci Giesbrecht.

Das dez locomotivas elétricas Metropolitan-Vickers que circulavam entre Curitiba e Banhados, nove foram transferidas para a Rede Mineira de Viação²⁹¹, que usava equipamento idêntico. A máquina restante (**Figura 16.8**) foi preservada, estando ainda hoje exposta no pátio do Museu Ferroviário instalado na antiga estação de Curitiba. Aparentemente, os equipamentos elétricos

²⁹¹ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, página 340 e Figura 15.5, na página 342.

fixos e subestações também foram transferidos para a R.M.V. É irônico constatar que quando da desativação da eletrificação na R.M.V., em 1982, pelo menos uma dessas locomotivas seguiu para as linhas eletrificadas da Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro²⁹², nas proximidades de Salvador. Finalmente, quando da desativação da eletrificação nessa ferrovia, em 1987, todas as locomotivas elétricas remanescentes foram abandonadas e posteriormente sucataadas. A usina hidrelétrica de Marumbi somente seria formalmente vendida para a COPEL em 1998, mais de quarenta anos após o início das negociações visando essa transferência...



Figura 16.8: Locomotiva elétrica Metropolitan-Vickers da antiga Rede de Viação Paraná-Santa Catarina preservada no pátio do Museu Ferroviário de Curitiba, instalado em sua antiga estação. Note-se que ela ostenta o esquema de pintura da R.F.F.S.A.. Foto de Davi Boçon, cortesia de Ricardo Pinto da Rocha.

É curioso constatar que praticamente todas as ferrovias que tinham trechos cruzando a Serra do Mar cogitaram em aplicar eletrificação a eles. Nada mais lógico, uma vez que a grande diferença de nível verificada entre a costa litorânea e o interior no sudeste do Brasil é muito grande; para complicar a situação, geralmente os trajetos eram construídos com recursos insuficientes, levando a trechos com altos gradientes e curvas fechadas, tornando as obras menos difíceis, mas complicando a operação ferroviária. Contudo, a eletrificação desses trechos ou não chegou a ser aplicada, ou não se justificou plenamente, conforme mostra o resumo abaixo:

- E.F. Oeste de Minas²⁹³: iniciou a eletrificação do trecho Barra Mansa-Angra na década de 1930, logo após sua construção, mas as obras se arrastaram ao longo de trinta anos sem ao menos chegar ao trecho de serra;

²⁹² Vide Capítulo 18 – Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro, especialmente páginas 363 e 364 .

²⁹³ Vide Capítulo 8 – Estrada de Ferro Oeste de Minas.

- E.F. Central do Brasil²⁹⁴: desde o fim da década de 1910 desejava-se eletrificar o trecho Japeri-Barra do Piraí. Em 1939 as obras estavam engatilhadas, mas foram interrompidas pela II Guerra Mundial. O trecho foi efetivamente eletrificado em 1949, mas apresentou deficiências pela má escolha das locomotivas e problemas técnicos com subestações elétricas. Para complicar, a tração elétrica se fez presente quando já havia locomotivas diesel-elétricas trabalhando com grande eficiência no mesmo trecho. A eletrificação entrou em declínio nesse trajeto já no início da década de 1970; as locomotivas elétricas foram sendo sucateadas ou transferidas para outras ferrovias, até que não restou mais nenhuma, em 1984. A partir daquele ano apenas trens unidade elétricos fizeram uso da eletrificação nesse trecho até 1996, quando ela foi desativada logo após a privatização das antigas linhas da E.F. Central do Brasil; a rede aérea e demais equipamentos foram retirados entre 1998 e 1999. A eletrificação teria continuado em grande estilo caso o projeto da Ferrovia do Aço²⁹⁵ tivesse dado certo, mas não foi o que ocorreu;
- Rede de Viação Paraná-Santa Catarina: como acabou de ser visto, as obras de sua eletrificação se iniciaram em 1949 e se arrastaram por dez anos, sem atingir o trecho de serra;
- E.F. Sorocabana²⁹⁶: ao iniciar sua eletrificação, em 1939, já cogitava de eletrificar seu trecho na Serra do Mar, entre Evangelista de Souza e Samaritá. As obras só se iniciaram em 1957, levando dez anos para serem concluídas. Em meados da década de 1970, menos de dez anos depois do fim das obras, a eletrificação foi retirada para se executar uma remodelação radical do trecho e nunca mais foi reinstalada.
- E.F. Santos a Jundiaí²⁹⁷: esta foi a exceção que justifica a regra. A eletrificação foi feita tardiamente, em 1974, quando da implantação do sistema de cremalheira na Serra do Mar entre Paranapiacaba e Piaçagüera. Continua operando até hoje.

Na verdade aplica-se aqui o que ocorreu nas demais ferrovias eletrificadas brasileiras. Coincidentemente, as obras para eletrificação dos trechos da Serra do Mar dessas várias ferrovias se atrasaram demais, por um motivo ou outro. A aplicação maciça da tração diesel-elétrica, no final da década de 1950, fez com que o interesse na tração elétrica diminuísse. Afinal, locomotivas diesel-elétricas apresentam flexibilidade semelhante às locomotivas elétricas, custos não tão elevados quanto a tração a vapor, e não requeriam a complexa infraestrutura de linhas de transmissão, subestações e catenárias inerentes à tração elétrica. Isso fez com que antigos projetos de eletrificação fossem abandonados, mesmo em plena execução. Os sistemas já em operação foram abandonados ao requererem reformas substanciais por estarem obsoletos ou por terem sido danificados por causas naturais.

²⁹⁴ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil.

²⁹⁵ Vide Capítulo 11 – Ferrovia do Aço.

²⁹⁶ Vide Capítulo 10 – Estrada de Ferro Sorocabana.

²⁹⁷ Vide Capítulo 9 – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.

Referências Consultadas

- ANON. *Os Caminhos da Eletrificação*. Revista REFESA, Maio-Junho de 1974.
- ANON. *Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, 80 Anos - 5 de Fevereiro de 1965*. Edição Especial da Revista "O Correio dos Ferroviários", Curitiba, Fevereiro 1965. 126 p.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil XX: RVPSC & VFFLB: Miragem de Prosperidade*. Revista Ferroviária, Janeiro 1992, 34.
- GORNI, A.A. (webmaster). [*Rede de Viação Paraná-Santa Catarina*](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- HABITZREUTER, R.R. *A Conquista da Serra do Mar*. Editora Pinha, Curitiba, 2000, 206-220.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.

Capítulo 17: Tramway do Guarujá²⁹⁸

A prosperidade proporcionada pelo ciclo do café também se refletiu em lugares não ligados diretamente ao cultivo e ao transporte do café. Uma delas foi o turismo nas estâncias próximas dos locais onde circulavam fazendeiros, corretores, comerciantes e outros profissionais diretamente envolvidos com o comércio de café. Os balneários de Santos, Guarujá e adjacências foram beneficiados pelo desenvolvimento da estrutura necessária para o comércio e transporte para exportação do café e do grande fluxo resultante de fazendeiros e corretores.

As praias do Guarujá são muito belas e, no final do século XIX, eram virtualmente desertas, já que o acesso à região era muito difícil. O acesso direto pelo continente, via Cubatão, somente seria viabilizado no final da década de 1960 devido ao terreno de mangue que dificultava sobremaneira a construção de estradas estáveis. A opção mais viável de acesso ao Guarujá consistia em se atravessar o estuário em frente ao porto de Santos, atingindo-se Itapema, já na ilha de Santo Amaro, e daí seguir até a cidade do Guarujá.

Apesar das dificuldades de acesso, a beleza das praias do Guarujá fez com que o empresário Elias Pacheco Jordão fundasse, no final do século XIX, a Companhia Balneária. Esta companhia construiu o *Grande Hotel de la Plage* na praia das Pitangueiras. Logo o Guarujá se tornou grande atração turística para brasileiros e estrangeiros.

Para facilitar o acesso dos turistas à nova estância, em 1892 foi iniciada a construção do Tramway do Guarujá - na verdade, uma pequena ferrovia - entre o porto de barcas de Itapema e a Praia das Pitangueiras, com extensão aproximada de nove quilômetros. Ela foi inaugurada em 2 de Setembro de 1893, numa solenidade que contou com a presença do Presidente do Estado, Bernardino de Campos, além de outras autoridades. Os turistas que se destinavam ao Guarujá tomavam um pequeno vapor no porto de Santos, chamado *Cidade de São Paulo*, que atravessava o estuário até Itapema. Lá havia uma estação onde os turistas pegavam um trem a vapor que seguia até a frente do Grande Hotel, na praia das Pitangueiras.

O Tramway do Guarujá incluía também um pequeno ramal entre o Guarujá e a localidade de Santa Rosa, em frente ao bairro da Ponta da Praia em Santos, com extensão aproximada de três quilômetros. No final da década de 1910 esse ramal foi desativado, sendo construída uma estrada de rodagem. Em 19 de Janeiro de 1918 foi implantado um serviço de balsas entre a Ponta da Praia e Santa Rosa, viabilizando o tráfego direto de automóveis entre Santos e o Guarujá. Estava plantada a semente que destruiria, quase quarenta anos depois, o Tramway do Guarujá. Contudo, a incipiente evolução rodoviária do país ainda lhe garantiu uma boa sobrevida.

Em 4 de Maio de 1923 a Companhia Guarujá, que havia assumido o controle do Grande Hotel e Tramway Guarujá em 1901, anuncia uma série de melhoramentos no complexo turístico, incluindo a eletrificação da ferrovia. Certamente essa decisão foi influenciada pelas eletrificações

²⁹⁸ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/tg.html>

bem sucedidas que já haviam sido feitas na E.F. Corcovado²⁹⁹, E.F. Morro Velho³⁰⁰ e no Ramal Férreo Campineiro³⁰¹, pequenas ferrovias com características similares ao Tramway Guarujá.

Os equipamentos usados na eletrificação foram fornecidos pela *Siemens*; as obras foram dirigidas pelo engº Ettore Bertacin, da Casa Siemens de São Paulo, e tiveram duração de oito meses. A subestação elétrica principal, que também abastecia o distrito de Itapema, estava localizada "próximo das torres grandes da Companhia Docas de Santos", recebendo a corrente em 40.000 Volts e transformado-a a 6.600 Volts. A subestação retificadora, que reduzia e retificava a corrente alternada de 6,6 kV para 750 Volts a ser usada na linha de contato, situava-se no quilômetro 4 da via férrea, ou seja, próximo à metade de seu percurso, no bairro da Conceiçãozinha.

Todo o material rodante era de origem alemã, tendo sido produzido pelas firmas *Siemens* e *M.A.N. - Maschinenfabrik Augsburg Nürnberg*. Foram adquiridos dois bondes (**Figura 17.1**) de 106 HP, numerados #3 e #9, e uma locomotiva elétrica (**Figura 17.2**) de 106 HP para tracionar trens de carga. Esta máquina, com 18 t de peso, tinha capacidade de tracionar trens de 47 t de carga (**Figura 17.3**) a uma velocidade de 45 km/h. A eletrificação foi inaugurada em 11 de Janeiro de 1925.

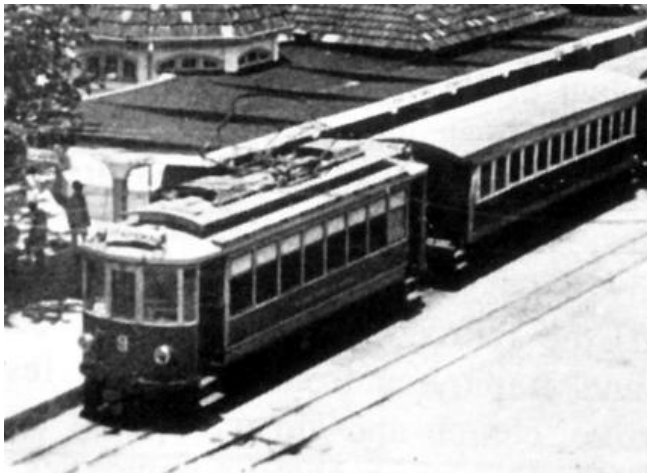


Figura 17.1

Bonde #9, fabricado pela MAN-Siemens-Schuckert em 1924 para a Companhia Guarujá, à frente de uma composição de carros de madeira parada na estação do Guarujá. Foto original de Carlheinz Hahmann; esta cópia é cortesia de Marcello Tálamo.

Infelizmente essa melhoria não impediu que a Companhia do Guarujá viesse a apresentar déficits crescentes, requerendo auxílio do governo estadual. Em 1º de Outubro de 1926, a Lei Estadual nº 2140 permitiu a encampação da Companhia Guarujá. Seus bens passaram a ser propriedade do governo através do decreto estadual nº 4192, de 12 de Fevereiro de 1927. Foi

²⁹⁹ Vide Capítulo 4 – Estrada de Ferro Corcovado.

³⁰⁰ Vide Capítulo 7 – Estrada de Ferro Morro Velho.

³⁰¹ Vide Capítulo 14 – Ramal Férreo Campineiro.

então criada uma repartição municipal denominada *Serviços Públicos do Guarujá*, a qual administrava, entre outros serviços, o Tramway do Guarujá. Em 1930 esta empresa adquiriu mais dois bondes (**Figura 17.4**) da M.A.N., numerados 5 e 7, e construiu um ramal até o Sítio Cachoeira, para o transporte de carga, com extensão aproximada de 2,5 km. O bonde #3 seria sucateado após um acidente ocorrido na década de 1930.

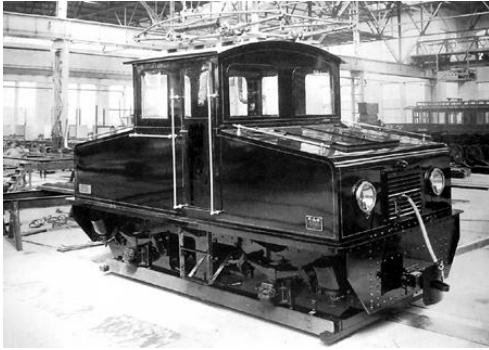


Figura 17.2

Locomotiva elétrica do tipo *steep-cab* fabricada pela MAN-Siemens-Schuckert em 1924 para a Companhia Guarujá. Esta foto ainda a mostra na fábrica da Alemanha. Foto originalmente publicada no livro *150 Jahre Schienenfahrzeuge aus Nürnberg*; esta cópia é cortesia de Nicholas Burman e Marcello Tálamo.

Figura 17.3

Composição do Tramway Guarujá tracionada pela locomotiva elétrica M.A.N. nos primórdios da operação eletrificada da ferrovia. Rara foto originalmente publicada na edição de 5 de Fevereiro de 1925 da revista *Brazil-Ferro-Carril*; esta cópia é cortesia de Allen Morrison.

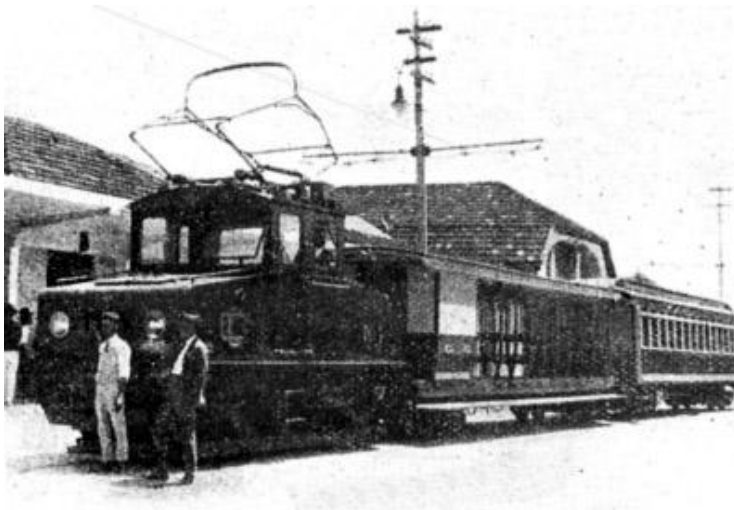


Figura 17.4

Bonde #5, fabricado pela MAN-Siemens-Schuckert em 1924 para a Companhia Guarujá, visto aqui tracionando um carro de passageiros em frente ao Grande Hotel. Foto originalmente publicada no livro *150 Jahre Schienenfahrzeuge aus Nürnberg*; esta cópia é cortesia de Nicholas Burman e Marcello Tálamo.



Em 3 de Julho de 1934 foi criada a Estância Balneária do Guarujá, evento que motivou a realização de melhorias no serviço do Tramway do Guarujá. Decidiu-se então construir uma nova estação e oficinas, localizadas então na av. Leomil, a dois quarteirões da praia. Elas foram inauguradas em 21 de Dezembro de 1935.

Em 1952 foram realizadas novas obras de melhoria no Tramway Guarujá, mas sua situação vinha se tornando cada vez mais crítica devido à pesada concorrência das empresas de ônibus. A estrada de rodagem que ligava Santa Rosa, o ponto onde atracavam as balsas vindas da Ponta da Praia, até o Guarujá, havia sido asfaltada. Dessa forma, os passageiros podiam seguir de Santos até o Guarujá sem precisar baldear para uma barca e, de lá, para o bonde; sem dúvida uma comodidade que aumentou decisivamente a competitividade do transporte rodoviário.

O serviço de bondes acabou por ser interrompido em 13 de Julho de 1956. O material rodante que ainda se encontrava em bom estado seguiu para a E.F. Campos do Jordão³⁰², que enfrentava na época carência de material rodante para atender à demanda por seus serviços.

Referências Consultadas

- ANON. *Viação Eléctrica*, Brazil-Ferro-Carril, 05 de Fevereiro de 1925.
- MORRISON, A. *The Tramways of Brazil - A 130-Year Survey*, Bonde Press, New York, 1989, p. 138-140.
- STIEL, W.C. *História do Transporte Urbano no Brasil*. Editora Pini Ltda, Brasília, 1984, pág. 134-138.
- UEBEL, L. & RICHTER, W.D. (editores). *150 Jahre Schienfahrzeuge aus Nürnberg*, EK-Verlag Freiburg, 1994, 495 p.

³⁰² Vide Capítulo 2 – Estrada de Ferro Campos do Jordão, especialmente páginas 75 e 76.

Capítulo 18: Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro³⁰³

A Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro - V.F.F.L.B. - foi a ferrovia mais importante da Bahia, integrando-a de norte a sul. A maior parte de suas linhas foram preservadas e atualmente se encontram incorporadas à Ferrovia Centro-Atlântica – F.C.A.³⁰⁴. Em seu apogeu, a V.F.F.L.B. teve um papel tão importante quanto o da E.F. Central do Brasil³⁰⁵ na integração nacional. Ao norte, ela se integrava com a Rede Ferroviária do Nordeste em Propriá (SE), junto ao Rio São Francisco; além disso, ela mantinha uma linha entre Salvador e Paulistana (PI), atravessando esse mesmo rio em Juazeiro/Petrolina. A linha do sul logrou entroncar-se com a E.F. Central do Brasil em Monte Azul, finalmente integrando os sistemas ferroviários brasileiros do sul ao nordeste. Essa integração infelizmente só ocorreu em 1947, após o país quase ter ficado incomunicável pelos ataques de submarinos alemães a seus navios de cabotagem durante a Segunda Guerra Mundial. Além disso, os padrões técnicos dessa ligação nunca foram dos melhores, comprometendo uma real e eficaz integração ferroviária nacional, ainda mais por ter sido feita na aurora do apogeu rodoviarista.

Essa ferrovia não apresentou a mesma pujança econômica das estradas de ferro do sudeste ou do sul brasileiros, já que aqui o café ou outras culturas agrícolas não se desenvolveram com mesma intensidade, até pelo clima bem mais agreste. Ainda assim, ela possuía um padrão técnico bastante razoável, ao menos antes da era rodoviarista que assolou o país, incluindo trens de luxo com carros-dormitório.

Em 1938 ela teve um lance de impressionante vanguardismo técnico, ao implantar um avanço inédito no país: a tração diesel elétrica, usando pioneiras locomotivas English Electric - um avanço que somente anos depois (até em função da II Guerra Mundial, que estava para estourar) as principais ferrovias do país vieram a incorporar, e que só se tornou predominante nas demais estradas de ferro no final da década de 1950. De toda forma, a tração diesel também não se tornou predominante na Leste Brasileiro nesta oportunidade. Outra conquista arrojada foi a construção de carros de alumínio em suas oficinas de Alagoinhas em 1938 e 1944, um avanço e tanto numa era em que a maioria dos carros ferroviários do país era feito de madeira. O uso do alumínio tornava os carros mais resistentes, leves e, ao mesmo tempo, evitava os problemas com a ferrugem típicos do aço. Há que se convir: o departamento técnico da V.F.F.L.B. da época tinha uma bela visão do futuro que só devia ser maior que sua ousadia!

Uma das possíveis razões da adoção precoce da tração diesel-elétrica pela Leste Brasileiro é que os problemas para se conseguir um volume de lenha adequado para suas operações era mais crítico que o observado nas demais ferrovias nacionais. A lenha conseguida na Bahia tinha baixo poder calorífico, requerendo um consumo de 20 metros cúbicos para cada 100 trens-km.

³⁰³ Transcrição baseada na página eletrônica: <http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/vfflb.html>

³⁰⁴ Vide página eletrônica: <http://www.centro-atlantica.com.br>

³⁰⁵ Vide Capítulo 3 – Estrada de Ferro Central do Brasil, especialmente página 83 e seguintes.

Talvez essa mesma abertura às novas tecnologias tenha motivado essa ferrovia a considerar a eletrificação de suas linhas. Mas, de certa forma, ela não foi tão brilhante nesta opção. Por que, afinal, eletrificar as linhas da V.F.F.L.B. se elas não tinham o mesmo volume de tráfego das ferrovias do sudeste? Se o problema era o preço do carvão e a lenha, a tração diesel-elétrica era a melhor solução - e ela até já havia sido adotada precocemente por esta ferrovia! E, ainda por cima, as linhas mais importantes da Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro estavam no berço do petróleo brasileiro: o ouro negro havia acabado de jorrar em Lobato, no Recôncavo Baiano, na década de 1930.

De toda forma, a decisão foi tomada e o tempo acabou revelando que, lamentavelmente, ela não fora a mais correta... Os estudos para a eletrificação foram iniciados em 1944. O plano apresentado em 1948 previa a eletrificação de 250 km de linhas, sendo 124 km até Alagoinhas, na linha tronco, e 138 km até Cachoeira, na linha sul; este último trecho tinha rampas de até 3,8% e estava assentado em solo instável, de massapé, que tende a sofrer variações volumétricas acentuadas e irregulares quando absorve umidade. O empréstimo para a execução das obras foi feito no mesmo ano, tendo sido feita a aquisição dos equipamentos necessários e de uma usina térmica de 8.000 kW. Na mesma época houve a duplicação da linha entre Salvador e Paripe, com 14 quilômetros de extensão, para aumentar a oferta de transporte de passageiros para os subúrbios de Salvador. Já as obras da eletrificação se iniciaram em novembro de 1948.

É irônico notar que foi a riqueza petrolífera do Recôncavo Baiano uma das razões para a implantação da eletrificação na Leste Brasileiro. Na época a Bahia não tinha energia elétrica disponível para a eletrificação dessa ferrovia e por isso foi incluído em seu projeto a construção de uma termelétrica, em conjunto com o estado da Bahia, usando como combustível o gás natural de Aratu, no Recôncavo Baiano, a 25 quilômetros de Salvador. A usina foi concebida originalmente com potência de 8.000 kW mas esta logo foi ampliada para 20.000 kW, com dois grupos de 4.000 kW (**Figura 18.1**) e um de 12.000 kW, dispondo de caldeira Velox e turbinas a vapor, com refrigeração dos condensadores com água em circuito fechado. Uma vantagem fundamental desta usina estava no fato de que os poços de gás natural para seu funcionamento estavam a um quilômetro de distância. O poder calorífico do gás era da ordem de 8.900 kcal/m³, saindo dos poços com pressão de 1000 libras, sendo reduzido após a extração para 500 libras e, junto à usina, para 2,5 atmosferas, após o que era alimentado às caldeiras.

A energia elétrica era gerada a 6,6 kV e aumentada por transformadores até 33 kV. Uma linha de transmissão dupla levava a energia até Alagoinhas, a 90 quilômetros; outra, na direção sul, ia até Periperi, a uma distância de dez quilômetros. As subestações abastecidas com essa energia geravam corrente contínua de 3.000 Volts para alimentação das locomotivas elétricas, conforme estabelecido pelo padrão brasileiro de eletrificação ferroviária. A construção das linhas de contato (**Figura 18.2**) entre Salvador e Alagoinhas esteve a cargo da CIVEL - Construção, Indústria, Viação e Engenharia Ltda., do Rio de Janeiro.

Figura 18.1

Dois grupos turbogeradores de 4.000 kW da usina termelétrica da Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro em Aratu. Foto originalmente publicada no livro *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*.

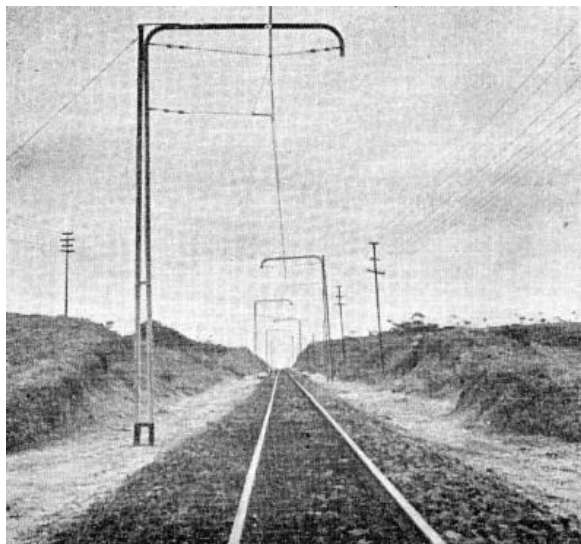
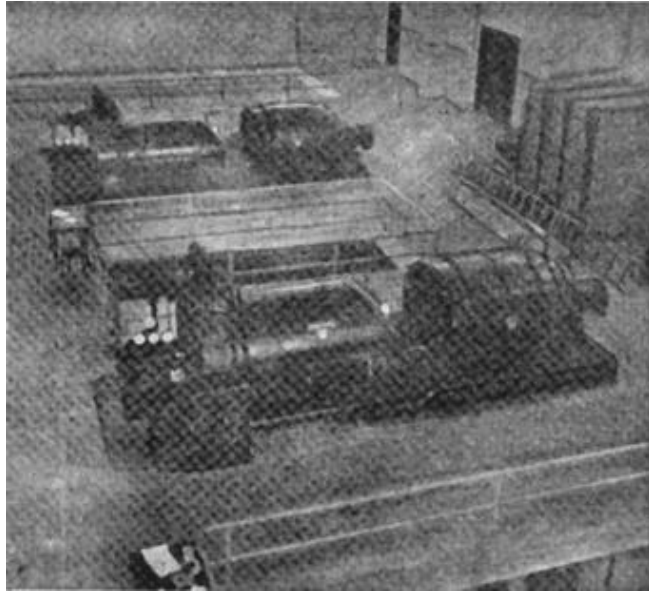


Figura 18.2

Aspecto de uma linha eletrificada da Leste Brasileiro, mostrando o sistema de fio de contato. Foto originalmente publicada no Anuário sobre as Estradas de Ferro Brasileiras de 1961, editado pela Revista Ferroviária³⁰⁶. Esta cópia é cortesia de Hermes Yoiti Hinuy.

O parque de tração para operar no trecho eletrificado era constituído de 10 locomotivas elétricas de 900 HP (**Figura 18.3**), com quatro motores de 125 HP, montadas no Rio de Janeiro pela IRFA - Indústrias Reunidas do Ferro e Aço, com equipamento elétrico Brown Boveri. Seus principais dados estão abaixo:

³⁰⁶ Vide página eletrônica: <http://www.revistaferroviaria.com.br>

Ano	Numeração	Rodagem	Potência [HP]	Fabricante	Peso [t]	Comprimento [m]	Diâmetro Rodas Motrizes [mm]	Diâmetro Rodas Guia [mm]	Tração Múltipla
1954 1958	1001-1010 1011-1013	B-B	900	IRFA- Brown Boveri	43,0	11,80	1016	-	?



Figura 18.3: Uma rara foto, talvez a única conhecida com as locomotivas IRFA da Leste Brasileiro em ação, mostrando um trem de passageiros com carros de madeira no trecho entre Salvador e Alagoinhas tracionado por uma dessas máquinas elétricas, a #1010. Foto de Carlos Botelho, tirada em 15 de agosto de 1959, pertencente ao Acervo R.F.F.S.A.³⁰⁷ e reproduzida no livro *Ferrovia Centro-Atlântica: Uma Ferrovia e Suas Raízes*, de José Emílio Buzelin e João Bosco Setti, editado pela Memória do Trem³⁰⁸.

Da mesma forma como ocorreu em outras ferrovias eletrificadas que atravessam grandes cidades, também a Leste Brasileiro adquiriu material rodante elétrico para seus serviços de subúrbio. Na verdade, essa ferrovia já tinha uma antiga tradição nesse tipo de serviço, tendo inaugurado em 28 de junho de 1860 o trecho entre o bairro da Calçada ao subúrbio de Paripe, com extensão de 15,2 km em via singela e bitola de 1,60m. O serviço sofreu uma série de evoluções, tais como a mudança da bitola para 1,00m em 1911, a aquisição das primeiras

³⁰⁷ Vide página eletrônica: <http://www.rffsa.gov.br>

³⁰⁸ Vide página eletrônica: <http://www.trem.org.br>

automotriz diesel de fabricação alemã entre 1929-36 e a construção de automotriz diesel nas antigas oficinas de Aramari (próxima a Alagoinhas), a modernização das estações do subúrbio entre 1936-43, a duplicação da linha-tronco Calçada-Paripe no início da década de 40, a construção da ponte São João sobre a Enseada dos Cabritos (inaugurada em 1952 e que substituiu a antiga variante de 3 km que contornava o local, visto que a antiga ponte de Itapagipe, construída pelos ingleses em 1860, não mais oferecia segurança para a travessia dos trens), e a eletrificação a partir de 1948. De acordo com o livro *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, também foram adquiridos dois carros-motores da A.C.F. - American Car & Foundry, para atender ao serviço de subúrbios de Salvador. Os carros-reboque foram construídos pela MAFERSA - Material Ferroviário S.A., de São Paulo, conforme anúncio publicado no *Anuário das Estradas de Ferro Brasileiras* de 1955.

Em 1954, seis anos após o início das obras, foi completada a eletrificação entre Salvador-Mapele-Alagoinhas, com extensão de 124 km, e, no trecho sul, Mapele-Candeias, com 24 km. Em 1955, foi inaugurado o trecho Candeias-Santo Amaro, com 34 quilômetros. Nos anos seguintes as obras continuaram, mas os recursos se revelaram insuficientes para atingir os objetivos propostos, com a eletrificação estendendo-se apenas até Teixeira de Freitas, 11 km antes de Cachoeira e a 127 km de Salvador. Entre 1958 e 1961, a ferrovia recebeu mais três locomotivas elétricas idênticas às que já possuía.

De acordo com Alexandre Santurian, em 1962 a Leste Brasileiro recebeu 18 carros-motor elétricos (**Figura 18.4**) fabricados nos E.U.A. pela A.C.F. - American Car & Foundry, com capacidade de 142 passageiros, com 2 cabines para o maquinista, comprimento de 17,8 m e largura de 2,8 m, numerados de E-101 a E-118. Os carros-reboque tinham capacidade para 200 a 250 passageiros. Em seu auge, o serviço de subúrbio alcançava a localidade de Simões Filho, a 29 km de Salvador.

Este foi o ápice da eletrificação na Leste Brasileiro. A seguir iniciaram-se cerca de 25 anos de inexorável recuo até a supressão total desse tipo de tração nas linhas de longo percurso...

Ironicamente, na década de 1960, um diagnóstico da própria R.F.F.S.A., a qual havia incorporado a Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro em 1957, constatou que o último trecho onde a eletrificação havia sido inaugurada, Santo Amaro-Teixeira de Freitas, tinha densidade de tráfego baixa demais para justificar o uso da tração elétrica, o que motivou a desativação imediata destes 48 km de linha. É bastante possível que essa reversão de expectativas entre os estudos feitos em meados da década de 1940 e a situação real no início da década de 1960 tenha ocorrido em função do crescente avanço do rodoviarismo, que vitimou principalmente as ferrovias que serviam regiões onde o volume de cargas não era tão expressivo.

Em março de 1970 foram desativados os 34 km entre Candeias e Santo Amaro. Em fevereiro de 1972 foi a vez do trecho norte, com a desativação do trecho de 122 km entre Mapele e Alagoinhas, restando, portando, os 44 km entre Salvador e Candeias. No mesmo ano, o serviço de subúrbios foi restrito a Mapele, a 22 km de Salvador; alguns anos mais tarde o trajeto servido recuou até Aratu, a 19 km de Salvador.

Aos problemas de viabilidade econômica se juntavam os contantes furtos de cabos ao longo da linha em função do valor das ligas de cobre - na verdade, um problema constante para as ferrovias eletrificadas que cruzam áreas de grande pobreza. Outro contratempo sério era o péssimo desempenho operacional das locomotivas elétricas IRFA, que tinham baixa potência e chegaram a ser qualificadas de "imprestáveis" nos relatórios da Leste Brasileiro. O fechamento da IRFA piorou a situação, pois passou a haver falta de sobressalentes. A situação só melhoraria em termos de tração a partir de 1983, com a chegada de cinco locomotivas elétricas Metropolitan-Vickers anteriormente usadas na Rede Mineira de Viação³⁰⁹ e Rede de Viação Paraná-Santa Catarina³¹⁰, bem como nove carros-motor elétricos da antiga R.M.V. fabricados pela A.C.F. - American Car and Foundry.



Figura 18.4: Composição suburbana da Companhia Brasileira de Trens Urbanos - C.B.T.U. nas antigas linhas da Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro, composta de dois carros-motor A.C.F. e dois carros-reboque Pidner, vinda de Paripe; a estação de Calçada pode ser vista ao fundo. Foto tirada em 16 de abril de 1991 por Alexandre Santurian e publicada no boletim Centro-Oeste³¹¹.

Os serviços de subúrbio passaram por melhorias no início da década de 1980: a via permanente dupla foi totalmente reconstruída em 1981-82, constituindo-se uma superestrutura de primeira categoria, com trilhos TR-45 soldados eletricamente, dormentes de concreto bi-bloco com taxa de 1.667 dormentes/km com fixação elástica isolante tipo RS e velocidade máxima permissível de 60 km/h. Em 1984, a responsabilidade pelos serviços de transporte ferroviário suburbano passaram para a Companhia Brasileira de Trens Urbanos. Contudo, isso não evitou que

³⁰⁹ Vide Capítulo 15 – Rede Mineira de Viação, especialmente página 341.

³¹⁰ Vide Capítulo 16 – Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, especialmente página 352.

³¹¹ Vide página eletrônica: <http://vfco.brazilia.jor.br>

houvesse nova redução na extensão da linha de subúrbio, que passou a ir somente até Paripe, agora a 14 km de Salvador - menos da metade do trecho original!

O "novo" material vindo da Rede Mineira de Viação seria muito pouco aproveitado, uma vez que em 1987 terminou a agonia da eletrificação das linhas de longo percurso da Leste Brasileiro, onde foi totalmente eliminada. As locomotivas remanescentes (**Figura 18.5**) foram encostadas e sucateadas no início de 1992.

Figura 18.5

Locomotivas IRFA abandonadas na oficina de Aramari, a 13 km de Alagoinhas, em 28 de agosto de 1991. Elas foram cortadas como sucata no início de 1992. Foto de Alexandre Santurian, publicada no boletim Centro-Oeste.



Dessa forma, a eletrificação sobreviveu apenas em função do serviço suburbano, que continuou sendo alimentado pelas subestações retificadoras de Lobato (km 3,4) e Periperi (km 10,8). A situação dos subúrbios em 1995 não era muito animadora, conforme o relato de Alexandre Santurian:

A demanda atual de passageiros, em torno de 6.000 a 10.000 passageiros/dia, é muito menor do que há 10 anos atrás, quando os trens transportavam de 90.000 a 100.000 passageiros/dia. Os ônibus hoje oferecem mais conforto e ligam o subúrbio aos vários bairros da capital baiana em linhas diretas, beneficiando os usuários.

Para fins comparativos, só os trens de subúrbio da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM (que englobou os trens da CBTU/SP e da Fepasa) transportam aproximadamente 1.000.000 passageiros/dia, sem contar os 2.500.000 passageiros/dia transportados pelo metrô paulistano. Os trens da Flumitrens (que absorveu a CBTU/RJ) transportam entre 400.000 e 600.000 passageiros/dia. Os trens do MetroRec (metrô de superfície de Recife, moderno e eficiente) transportam cerca de 150.000 passageiros/dia e os do Demetrô, de Belo Horizonte, entre 55.000 e 60.000 passageiros/dia. O sistema de trens de subúrbio de Salvador está em franca decadência e até hoje o governo da Bahia, aparentemente, não se interessou pela estadualização e

modernização do sistema.

Atualmente só 5 trens-unidade elétricos operam simultaneamente, em função da reduzida demanda de passageiros.

Até o início de 1990, os trens de subúrbio de Salvador eram formados por 2 carros-motores e 3 carros-reboque cada, num total de 5 carros por composição. Em virtude da fadiga do material rodante (para não forçar demasiadamente os motores de tração) e da queda de demanda de passageiros, os trens de subúrbio passaram para 2 carros-motores + 2 carros-reboque em 1991 e, atualmente, são formados apenas por 2 carros-motores + 1 carro-reboque, num total de 3 carros por composição.

Como somente 8 a 10 carros-motores operam simultaneamente no sistema, teoricamente restam 8 a 10 carros-motores em reserva. Alguns realmente estão sendo reformados, mas mantendo-se as mesmas características técnicas, sendo que os trabalhos são realizados com muita lentidão. Faltam peças de reposição e recursos financeiros para acelerar estas reformas e os trens, na verdade, rodam como podem.

O sistema atual, projetado para uma demanda de 60.000 passageiros/dia, deixa muito a desejar, principalmente no tocante à qualidade do material rodante, em precário estado de conservação. Os passageiros viajam em veículos com portas quebradas, assentos arrancados, composições sujas, vidros quebrados e sistema de segurança danificado em consequência da falta de manutenção adequada e à depredação que os próprios passageiros provocam no equipamento. Este já está no limiar da sua vida útil e a única solução seria a renovação de todo o material rodante.

Atualmente, todos os carros-motores não mais dispõem dos limpadores de pára-brisas, pois a CBTU alega que a população os arranca, consequência da falta de educação de uma parte do nosso povo e da falta de policiamento nas estações. Quando chove, os maquinistas são obrigados a colocar suas cabeças para fora das janelas e também correm o risco de serem atingidos por pedradas dos moleques e pivetes que brincam à beira das linhas, principalmente na região do Lobato. É por isso que a maioria dos carros-motores e carros-reboque têm as janelas protegidas por grades metálicas, para que os usuários não recebam pedradas ao longo das linhas.

A CBTU fez várias campanhas educativas e de conscientização das populações para o fato de não depredarem os trens, mas tais campanhas deveriam ser intensificadas. A assessoria de comunicação da SR-7 chegou a afirmar que o povo não é tão mal-educado assim, pois se tivessem trens novos, modernos e com um sistema modernizado, não

os depredariam.

De qualquer forma, conforme foi atestado, os trens de subúrbio ainda continuam chegando e saindo no horário, como herança dos antecessores ingleses que construíram o sistema no século passado.

A manutenção do material rodante é feita nos depósitos do pátio da Calçada, que precisam de urgentes reformas e modernizações nas suas instalações e equipamentos. As oficinas de Periperi também realizam reparos de pequena monta nos trens da CBTU.

O sistema de trens suburbanos de Salvador também é apoiado por 5 locomotivas diesel-elétricas GE U-8B, para o caso de panes no sistema elétrico ou defeitos dos carros-motores. As antigas locomotivas elétricas Metropolitan Vickers (existiam 5 unidades até 1987), que vieram da SR-2 em 1982, foram baixadas e estão se estragando ao relento nos fundos da oficina de Periperi, no subúrbio. As 13 locomotivas elétricas fabricadas em 1954 no Brasil pela antiga IRFA - Indústrias Reunidas do Ferro e Aço, com material elétrico Brown-Boveri, foram baixadas entre 1975-80: as 3 últimas unidades que estavam apodrecendo na oficina de Aramari já foram cortadas no final de 1992.

Existem estudos para fazer com que os trens de subúrbio voltem a operar até Camaçari. Entretanto, altos investimentos deveriam ser realizados no que se relaciona a via permanente e material rodante e esses estudos nunca saíram do papel. A Federação das Indústrias do Estado da Bahia - FIEB e os empresários das indústrias petroquímicas de Camaçari aprovaram, em 1990, o projeto do Trem do Pólo Petroquímico, que transportaria os empregados das empresas de Simões Filho, Camaçari e Dias D'Ávila em composições formadas por 8 locomotivas diesel-elétricas recuperadas e cerca de 40 novos carros de passageiros, muitos dos quais do tipo double-deck (dois andares). O projeto ainda prevê a recuperação das estações, da sinalização e da via permanente, além da construção de um terminal de passageiros no Pólo Petroquímico. Os estudos foram finalizados em 1992 e, de lá para cá, nada ainda foi feito para a implantação desse trem, que simplesmente reduziria a frequência das centenas de ônibus que trafegam diariamente entre Salvador e o pólo petroquímico, tornando perigosas as rodovias de acesso. A simples existência desse trem se traduziria também numa economia aos empresários do pólo petroquímico, que pagam às empresas de ônibus pelo transporte dos seus milhares de empregados diuturnamente, aliviariam as rodovias de acesso, economizaria-se combustível e reduziriam os índices de poluição no meio ambiente.

Até 2001, os serviços suburbanos de Salvador dispunham de uma frota de 31 carros-reboque Pidner, cada um com capacidade de 200 passageiros, além dos carros-motor A.C.F., adquiridos em 1962 e/ou recebidos da antiga Rede Mineira de Viação em 1983.

Referências Consultadas

- ANON. *Leste Brasileiro*. Revista Ferroviária - Suplemento: Estradas de Ferro do Brasil, 1955, Revista Ferroviária, 1955, p. 127-129, mais anúncios da MAFERSA e CIVEL.
- ANON. *Os Caminhos da Eletrificação*. Revista REFESA, Maio-Junho de 1974.
- ALVAREZ, J.R. *O Transporte Ferroviário no Nordeste do Brasil*. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Recife, Setembro de 1962. 110 p.
- BUZELIN, J.E. & SETTI, J.B. *Ferrovia Centro-Atlântica - Uma Ferrovia e suas Raízes*. Memória do Trem, Rio de Janeiro, 2001. 160 p.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil XX: R.V.P.S.C. & V.F.F.L.B.: Miragem de Prosperidade*. Revista Ferroviária, Janeiro 1992, 34.
- COELHO, E. *Eletrificação Ferroviária no Brasil XX: Material Rodante da V.F.F.L.B.: Situação Atual*. Revista Ferroviária, Fevereiro 1992, 37.
- GORNI, A.A. (webmaster). [Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro](#). Photo Album of the Brazilian Railroads, 1998-2002.
- PIMENTA, D.J. *Estradas de Ferro Eletrificadas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Rede Mineira de Viação, Janeiro de 1957. 80 p.
- SANTURIAN, A. [As Ferrovias da Bahia](#), Centro-Oeste, Julho 1991.
- SANTURIAN, A. [O Trem Suburbano de Salvador](#), Centro-Oeste, Fevereiro 1992.
- SANTURIAN, A. [Notas Sobre as Ferrovias da Bahia](#), Centro-Oeste, Janeiro 2001.
- SANTURIAN, A. [As IRFA da VFF Leste Brasileiro](#), Centro-Oeste, Julho 2001.