



# A ENGEFER E O SISTEMA FERROVIÁRIO BRASILEIRO

**Eliano Moreira de Souza**

*Engenheiro, Presidente da Empresa de Engenharia Ferroviária S.A. (ENGEFER), subsidiária da Rede Ferroviária Federal S.A.*

*Cel R1 do Exército, diplomado pelo Instituto Militar de Engenharia e possuidor dos cursos da ECEME e da Escola Superior de Guerra (França).*

**O**s Transportes — uma atividade-meio da economia nacional — se constituem em grandes consumidores de derivados de petróleo, bem como seus investimentos são elevados e vultosos. Assim, dois aspectos são relevantes na atual formulação da Política Nacional de Transportes: a CRISE DO PETRÓLEO e a INFLAÇÃO.

O Governo Brasileiro vem procurando associar a Política Nacional de Transportes à política de uso e conservação da energia, no sentido de racionalizar e diminuir o consumo dos derivados de petróleo, especialmente através de meios capazes de assegurar:

- maior economicidade no uso da energia propulsora em relação ao volume de carga transportada;
- a utilização mais acentuada de energia derivada de fontes renováveis.

Pelo lado antiinflacionário, uma premissa importante se destaca na nossa política, qual seja a racionalização dos

investimentos, para que as aplicações financeiras se façam em função dos recursos disponíveis e nas modalidades de menor custo operacional.

Para atender aos objetivos nacionais no campo da Energia e dos Transportes, foi elaborado, em 1979, o “Programa de Transporte para a Economia de Combustíveis”, que busca alterar sensivelmente a estrutura do transporte de passageiros e de cargas no país.

O programa se sintetiza no incremento do uso das modalidades de transporte de maior eficiência energética, através de um grande esforço para:

- a expansão do transporte ferroviário e hidroviário de carga;
- o desenvolvimento do transporte de massa, especialmente no que tange a ferrovias metropolitanas, ônibus em faixas seletivas, trolebus e, onde possível, sistemas de barcas urbanas.

Assim, o transporte ferroviário volta a adquirir importância fundamental na



problemática dos nossos transportes. Investimentos substanciais serão aplicados na infra-estrutura dos transportes ferroviários de cargas, particularmente nas linhas dos Corredores de Exportação, visando:

- à redução dos custos operacionais ferroviários;

- à captação de cargas que sobrecarregam outros meios de circulação, em particular, o rodoviário.

O objetivo é capacitar o sistema ferroviário a dar pleno atendimento ao transporte de cargas tipicamente ferroviárias, desenvolvendo, ao mesmo tempo, esforço abrangente, que envolva:

- transporte intermodal;
- armazenagem;
- comercialização;
- aperfeiçoamento da capacidade operacional;
- integração de suas ferrovias.

## A ENGEFER — ATRIBUIÇÕES E EMPREENDIMENTOS

A Empresa de Engenharia Ferroviária S/A — ENGEFER, com sede no Rio de Janeiro, é uma subsidiária da Rede Ferroviária Federal S/A — RFFSA e foi criada em 1974 para estudar, projetar e realizar os empreendimentos ferroviários constantes dos planos e programas estabelecidos pelo Ministério dos Transportes.

Os empreendimentos delegados à ENGEFER totalizam cerca de 2.000 km de ferrovias a serem implantadas, e são os seguintes:

### a. Na Bahia:

- o segmento Itatim—Mapele, da Variante Iaçú—Mapele (com 241 km de extensão), passando por Feira de Santana, objetivando a substituição da linha existente, cujas precárias condições técnicas

oneram a operação e restringem o crescimento da demanda.

### b. Em Minas Gerais, os segmentos:

- Celso Bueno—Araguari, com cerca de 120 km de extensão, que permitirá melhorar as condições do transporte ferroviário que demanda Brasília e, interligá-lo à Ferrovia do Aço.

- Itutinga—Perdões, com 70 km de extensão, desenvolvendo-se pelo vale do rio Grande, visando a permitir o escoamento do calcário da Região de Arcos e melhorar a ligação com Brasília, através da Ferrovia do Aço.

- Ipatinga—Capitão Martins—Ponte Nova—Visconde do Rio Branco, com cerca de 223 km de extensão, objetivando atender melhor ao escoamento da produção da Siderúrgica Usiminas e, passando por Viçosa, substituir a linha existente, cujas características técnicas já não atendem às necessidades atuais.

- A Ferrovia do Aço, com 738 km de extensão, que ligará Belo Horizonte a São Paulo, dispondo de um ramal entre Itutinga e Volta Redonda, o qual mede 181 km.

- Anel Ferroviário de Belo Horizonte, que permitirá:

- interligar a Ferrovia do Aço às linhas que servem a Região Metropolitana de Belo Horizonte;

- conectar os sistemas ferroviários que convergem para a capital mineira;

- adequar terminais de cargas, intermodais, e os pátios de formação às linhas conectadas;

- retirar do centro urbano as ligações ferroviárias destinadas ao transporte de carga.

### c. Em São Paulo:

- o segmento São Bernardo do Campo—Ribeirão Pires, com 40,5 km de extensão, integrante da Asa Sul (Lotes 3 e



4) do Anel Ferroviário da capital paulista, para interligar a E.F. Santos—Jundiaí (9.<sup>a</sup> Divisão/RFFSA) com o Ramal de Santos (FEPASA), evitando trens de carga nos sistemas metropolitanos daquela capital.

d. No Paraná:

— os segmentos Guaíra—Cascavel, com 135 km de extensão; Foz do Iguaçu—Cascavel, com 147 km de extensão; Guarapuava—Cascavel, com 243 km de extensão, e os subtrechos, do Planalto e da Serra, da Nova Ligação Ferroviária Curitiba—Paranaguá, com 97 km de extensão, constituindo a chamada Ferrovia da Soja que tem por finalidade o atendimento às exigências do Corredor de Exportação de Paranaguá, por onde são escoadas as principais produções do país, no que tange a cereais em grão (soja, trigo, sorgo) e madeira.

e. Em Santa Catarina:

— o segmento Rio Fiorita—Lauro Müller (Ramal de Treviso), com a finalidade de integrar o sistema de escoamento da produção de carvão daquele Estado.

f. No Rio Grande do Sul:

— o acesso às minas de Candiota (Ramal de Candiota);

— a malha ferroviária das Minas de Leão, Recrio, Butiá, Charqueadas e São Jerônimo (Malha do Baixo Jacuí);

— o segmento Cachoeira do Sul—Iruí (Ramal de Iruí).

g. Os segmentos ferroviários programadas para os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul integram as denominadas Ferrovias do Carvão e têm por finalidade melhorar o escoamento de carvão das zonas produtoras.

h. Além desses Empreendimentos a ENGEFER participa dos estudos iniciais

e do anteprojeto da Ligação Ferroviária Guaíra—Assunção.

## FERROVIA DO AÇO

O estudo da malha ferroviária compreendida no triângulo econômico Belo Horizonte—Rio de Janeiro—São Paulo, que detém 10% da área, 40% da população e 60% da renda interna do país, mostrou a necessidade de construção de uma ferrovia de características técnicas modernas que viesse dinamizá-la.

Dá a decisão, tomada pelo Governo em 1974, de construir a Ligação Belo Horizonte—São Paulo, com um ramal para Volta Redonda, importante centro siderúrgico nacional.

Para atender ao plano de expansão da indústria siderúrgica e da exportação de minérios, decidiu-se pela execução do empreendimento em duas etapas: a primeira, ligando Belo Horizonte a Volta Redonda, onde se dará a conexão com a Ligação Ferroviária Rio de Janeiro—São Paulo, em busca do corredor de exportação que converge para os portos do Rio de Janeiro e de Sepetiba; a segunda, prolongando a ferrovia, a partir de Itutinga, até o Estado de São Paulo, objetivando, sobretudo, suprir o parque industrial paulista com os insumos provenientes de Minas Gerais.

Essa nova ferrovia, que passou a ser conhecida como Ferrovia do Aço em virtude de sua estreita vinculação com o programa siderúrgico e a exportação de minérios, constitui um empreendimento de grande importância para o país pela melhoria que trará ao sistema ferroviário brasileiro no transporte de diversificada gama de produtos, dentre os quais se destacam: minério de ferro, calcário, cimento e produtos siderúrgicos.

A primeira etapa foi iniciada, pela ENGEFER, em 1975. Entretanto, em



função da crise econômica mundial, houve uma sensível redução no fluxo de recursos previstos para a sua construção provocando, a partir de maio/76, uma acentuada desaceleração do ritmo das obras.

Face a essa restrição, a ENGEFER, de 1976 a 1978, orientou a atuação das empreiteiras no sentido da preservação das obras realizadas e prosseguimento dos trabalhos conforme os recursos disponíveis dando prioridade às obras consideradas críticas (túneis extensos ou de difícil execução e infra e meso estrutura dos viadutos).

Em reunião do Conselho de Desenvolvimento Econômico, realizada em 25 de abril de 1979, o Sr. Presidente da República, com base na exposição feita pelo Sr. Ministro dos Transportes, decidiu pela conclusão, a curto prazo, da Ferrovia do Aço, no trecho considerado prioritário (Jeceaba—Itutinga—Volta Redonda), que mede cerca de 400km, incluídos pátios, acesso e ligações (redução da primeira etapa).

## Características Técnicas

A ferrovia apresenta características técnicas bastante evoluídas em relação às até então adotadas no Brasil, trazendo inovações que se refletirão nos futuros projetos ferroviários brasileiros.

As características avançadas, embora importem em um investimento mais pesado, objetivam reduzir ao mínimo os custos operacionais, orientação economicamente correta quando se trata de ferrovias de grande densidade de tráfego, como é o previsto para a Ferrovia do Aço. Em termos práticos, a adoção dessas características, permitirá:

- velocidade de trens cargueiros — até 60 km/h;
- velocidade de retorno (trens vazios) — até 90 km/h;
- aumento considerável da vida útil dos trilhos;
- maior margem de segurança para freagens de emergência.

## QUADRO COMPARATIVO

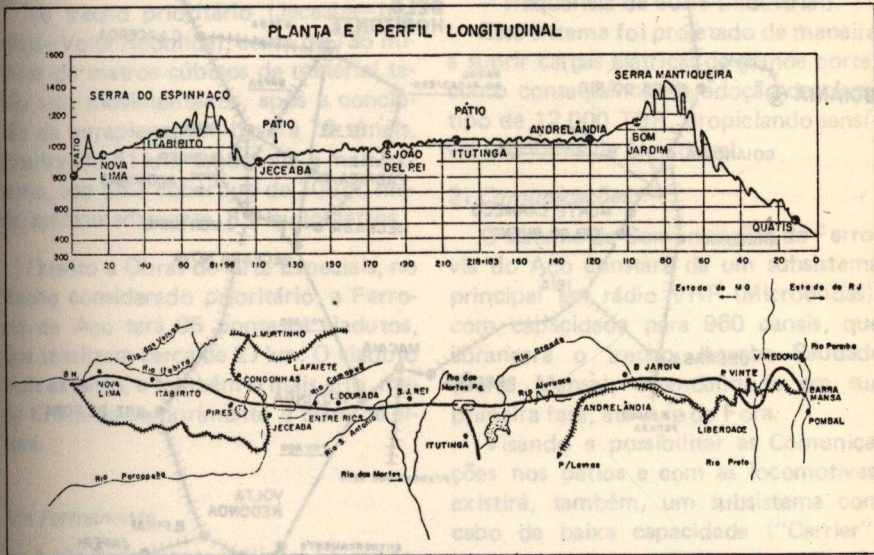
Parâmetros	Anteriores	Ferrovia do Aço
Bitola	1m—1,20—1,60m	1,60m
Raio mínimo	350m	900m
Rampa máxima	± 1%	1%
Velocidade diretriz	90 km/h	135 km/h
Capacidade 1 linha singela	Não definida	60 MTU/ano
Peso máximo p/eixo de vagão	25 t	30 t



## Traçado

A Ferrovia do Aço começa em Belo Horizonte, a 800 metros de altitude, e atravessa os contrafortes da Serra do Espinhaço. A seguir se desenvolve em platô, paralelo ao Alto Rio das Velhas, vencendo o divisor entre os Rios das Velhas e Paraopeba. Essa região apresenta rochas estratificadas da série Minas que, em presença de água, adquirem grande instabilidade, tornando difícil a perfuração dos túneis. O eixo da ferrovia desce, a seguir, em direção a Jeceaba, cruzando os Rios Paraopeba e das Mortes, após o que, apresenta seu segmento menor aci-

dentado. Em seguida, sobe até alcançar sua cota máxima — 1.124m — em Bom Jardim de Minas, para iniciar a descida da escarpa da Mantiqueira, com um desnível de mais de 700 metros, exigindo uma grande participação de túneis e viadutos. Nesse trecho, a freqüente ocorrência de talús agrava os problemas de emboques de túneis e os de instabilidade das encostas. Talús, siltes, filitos, xistos, voçorocas e solos brejosos, assim como as condições adversas apresentadas pela topografia por onde se desenvolve a ferrovia dão, também, a medida do vulto e da complexidade do empreendimento.



## Articulações com a malha existente

A Ferrovia do Aço se articulará com a malha existente na região, em vários pontos importantes:

Em Jeceaba:

— com o ramal do Paraopeba, permitindo o descongestionamento da Linha do Centro (Jeceaba—Belo Horizonte) e

carreando para a nova linha a corrente de transporte oriunda da área de mineração de Belo Horizonte;

— com a Estrada de Ferro Vitória—Minas, através da ligação entre a Açominas e o pátio de transbordo de Miguel Burnier—Usina e Joaquim Murtinho.



Em Itutinga:

— por um segmento que será construído até Perdões e permitirá a interligação com o Sistema existente, através da linha que vem de Brasília. Será possível, então transferir, para a Ferrovia do Aço, cargas oriundas de Goiás, do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba, além de possibilitar o carreamento, em melhores condições técnicas, do calcá-

rio da região de Arcos para a indústria siderúrgica.

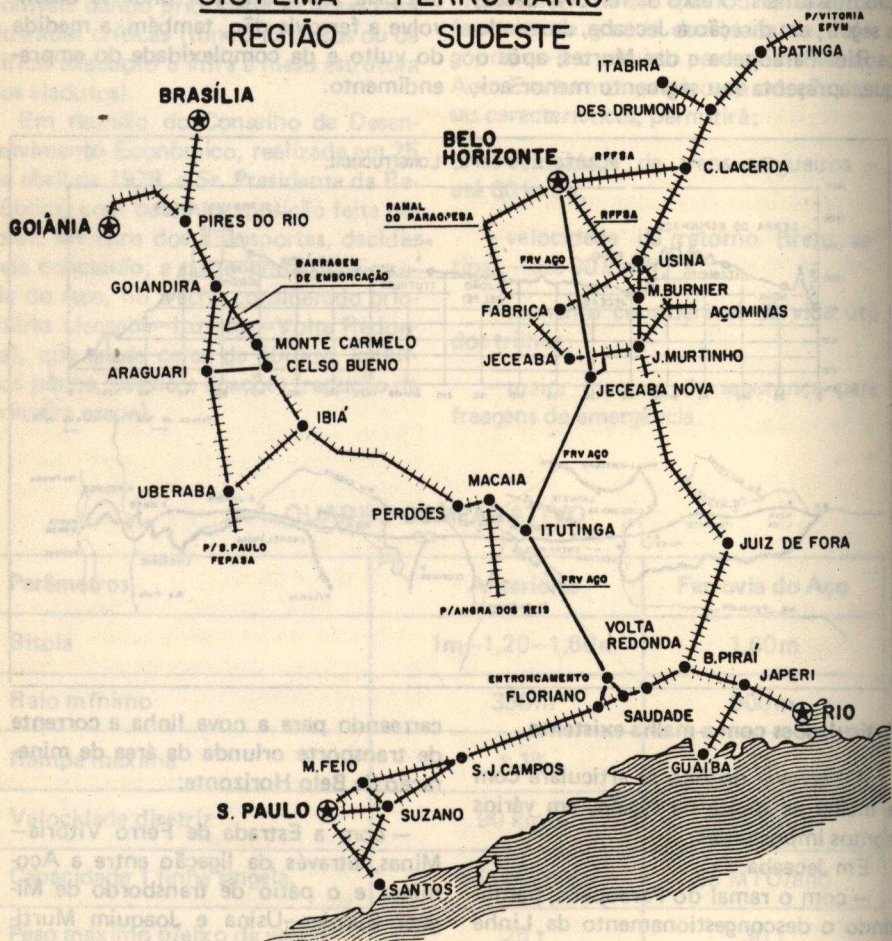
Em Volta Redonda:

Com o ramal de São Paulo, da RFFSA, através de duas alças:

— uma, em Saudade, com destino ao Rio de Janeiro;

— outra, em Floriano, em direção a São Paulo.

## SISTEMA FERROVIÁRIO REGIÃO SUDESTE





## Execução das Obras

### Infra-estrutura

Para a execução das obras da Ferrovia do Aço a ENGEFER selecionou 25 dentre as maiores firmas empreiteiras do país e 10 firmas de consultoria especializada.

Presentemente, estão operando 25.000 homens nos canteiros de obras, cerca de 2.100 equipamentos de terraplenagem e construção de pontes, viadutos e túneis; 1.500 veículos de transporte especializado e 600 veículos de transporte de pessoal.

No trecho prioritário (Jeceaba—Itutinga—Volta Redonda), cerca de 135 milhões de metros cúbicos de material terão sido movimentados, após a conclusão da terraplenagem; haverá 70 túneis, totalizando 51 km, sendo que o mais extenso, sob uma cobertura de 300m, mede, aproximadamente, 8,7 quilômetros.

Quanto a Obras-de-Arte Especiais, no trecho considerado prioritário, a Ferrovia do Aço terá 95 pontes e viadutos, que totalizam cerca de 27 km. O viaduto mais extenso, e também o mais alto, mede 670m de comprimento e 80m de altura.

### Via Permanente

A Via Permanente utilizará 66 mil toneladas de trilhos (53.500t de aço especial e 12.500t de aço carbono), soldados em estaleiro formando barras de 240 metros, e o seu lançamento se fará sobre dormentes assentados por processo mecanizado, que prevê a utilização de pórticos hidráulicos, sobre uma primeira camada de lastro previamente colocada no leito da via.

O assentamento dos trilhos será feito em duas frentes de trabalho, a partir de Jeceaba e Saudade (Barra Mansa).

Serão utilizados na obra 700 mil dormentes de madeira e 250 mil de concreto monobloco.

## Sistemas

### 1) Eletrificação

A Ferrovia do Aço será totalmente eletrificada, atendendo às seguintes características:

- sistema monofásico;
- tensão de 25 kv;
- corrente alternada;
- frequência de 60hz (industrial).

Esse sistema foi projetado de maneira a suprir cargas elétricas de grande porte, como consequência da adoção de trem-tipo de 12.000 TBR, propiciando sensível economia de óleo diesel.

### 2) Comunicações

O sistema de Comunicações da Ferrovia do Aço constará de um subsistema principal em rádio VHF (Microondas), com capacidade para 960 canais, que abrangerá o trecho Jeceaba—Saudade (Barra Mansa), estendendo-se em sua primeira fase, até Juiz de Fora.

Visando a possibilitar as Comunicações nos pátios e com as locomotivas, existirá, também, um subsistema com cabo de baixa capacidade ("Carrier") bem como um subsistema de radiotelefonia com os trens (Sistema Terra-Trem).

Esses subsistemas de transmissão possibilitarão as seguintes facilidades de comunicações:

- Telefonia Operacional;
- Telefonia de Manutenção dos Sistemas Elétricos e da Via Permanente;
- Telecontrole dos Sistemas Elétricos;



— Fonotelegrafia Administrativa, incluindo Centrais PABX.

### 3) Sinalização

O Sistema de Sinalização da Ferrovia do Aço constará, fundamentalmente, de:

— Controle de Tráfego Centralizado (CTC) que comandará e supervisionará toda a operação da ferrovia, mediante o emprego de painel acoplado a um sistema computarizado;

— ATC (automatic train control) que regulará a velocidade do trem sempre que essa não for compatível com a velocidade máxima permitida no trecho.

A duplicidade de rotas de transmissão do centro para o campo, e vice-versa, bem como a existência de circuitos lógicos, propiciarão ao sistema de sinalização adequado grau de confiabilidade,

de modo a conferir máxima segurança às operações da ferrovia.

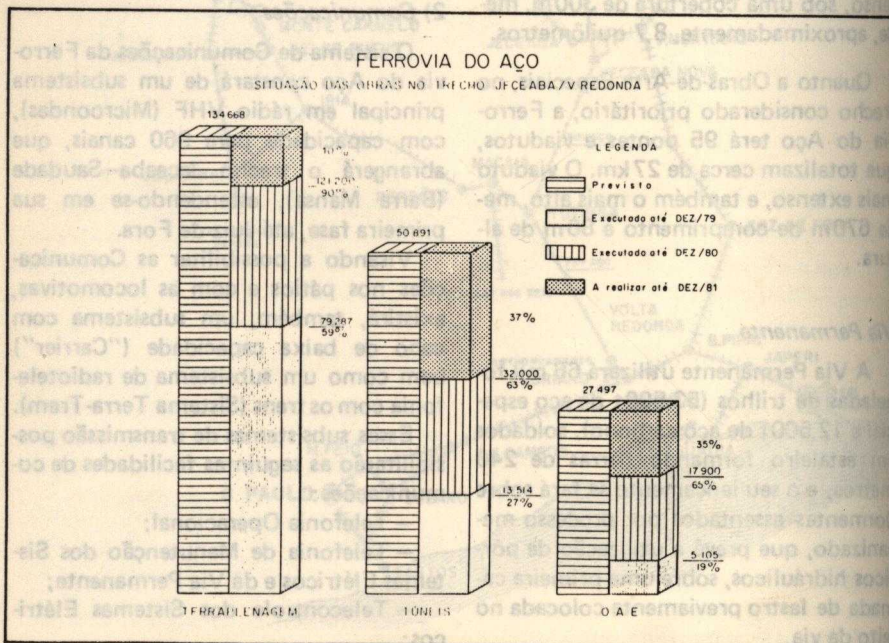
### 4) Contrato GEC

O Projeto e a implantação dos sistemas na Ferrovia do Aço estão sob a responsabilidade da GEC (General Electric Company) da Inglaterra, através de contrato assinado com a RFFSA, o qual abrange, também, o trecho entre Saudade e Sepetiba.

O Gerenciamento do referido contrato está a cargo da RFFSA e os trabalhos desenvolvem-se apoiados em uma estrutura da qual fazem parte técnicos da RFFSA e da ENGEFER.

Está prevista a participação da indústria e de empresas nacionais no fornecimento e montagem dos equipamentos.

### Situação atual das Obras





## Prazos de conclusão

De acordo com o cronograma estabelecido para a execução da obra, a infraestrutura da Ferrovia do Aço estará concluída até dezembro de 1981.

Desenvolvem-se, presentemente, intensas atividades relacionadas com os estudos da superestrutura e operação da futura ferrovia.

O cronograma prevê sua conclusão para fins de 1982, com início da pré-operação a partir de janeiro de 1983.

## LIGAÇÃO

### CELSE BUENO—ARAGUARI

#### Antecedentes

Em face do aumento da demanda energética no Estado de Minas Gerais, tornou-se necessária a implantação da Usina Hidrelétrica de Emborcação, que está sendo construída pelas Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG).

O reservatório regulador de água dessa Usina alcançará, acarretando sua inundação, um trecho da atual ligação ferroviária Celso Bueno—Goiandira, da Superintendência Regional de Belo Horizonte (SR-2) da RFFSA, entre Douradoquara (MG) e Três Ranchos (GO).

Em consequência, a CEMIG, após entendimentos com a RFFSA, contratou a elaboração do projeto final de engenharia de uma variante entre essas duas localidades. O Governo Federal, entretanto, decidiu pela reavaliação da solução projetada, tendo em vista que, embora dotada de condições técnicas razoáveis (raio mínimo de 350m e rampa máxima de 1,4%) a variante seria inserida em um trecho de características técnicas bastante modestas, resultantes da adequação do traçado atual ao terreno bem aciden-

tado. Após a análise dos elementos disponíveis, concluiu-se ser possível a obtenção de uma ligação ferroviária com um traçado em condições técnicas bem superiores e de reflexos operacionais mais amplos, com pequeno acréscimo no investimento.

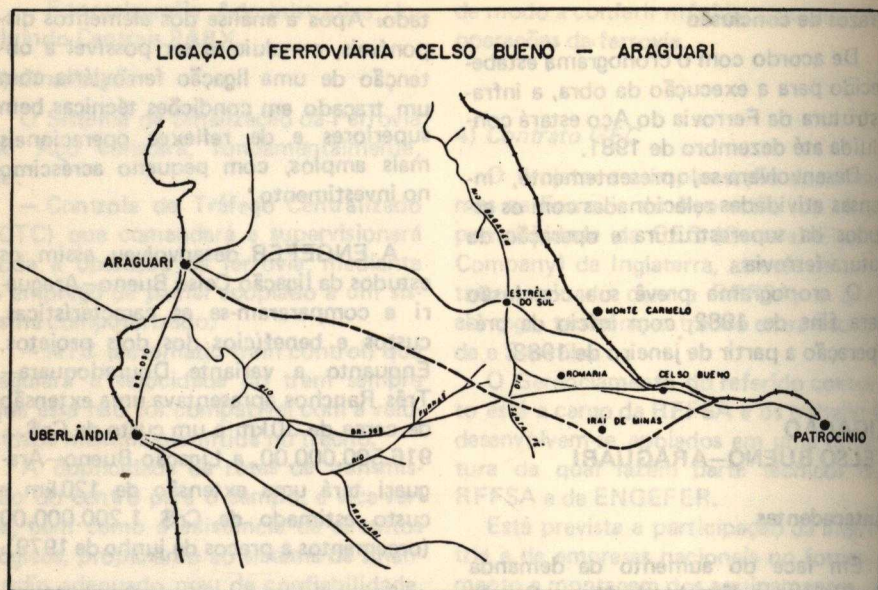
A ENGEFER desenvolveu, assim, os estudos da ligação Celso Bueno—Araguari e compararam-se as características, custos e benefícios dos dois projetos. Enquanto a variante Douradoquara—Três Ranchos apresentava uma extensão de cerca de 30km e um custo de Cr\$... 916.500.000,00, a Ligação Bueno—Araguari terá uma extensão de 120 km e custo estimado de Cr\$ 1.200.000,00 (orçamentos a preços de junho de 1979).

Entendimentos realizados pelo Ministério dos Transportes com a CEMIG resultaram na decisão de se implantar a ligação Celso Bueno—Araguari tendo em vista a pequena diferença de custos entre as duas alternativas e a grande superioridade técnico-operacional oferecida pela referida ligação.

Foi, então, firmado, entre a RFFSA e a CEMIG, um convênio de cooperação técnico-financeira, cabendo à CEMIG transferir para a RFFSA os recursos que seriam por ela aplicados na variante. À RFFSA coube o encargo de completar o investimento.

O segmento em construção integrará o corredor ferroviário Rio de Janeiro—Brasília, após a efetivação da ligação Itutinga (Ferrovia do Aço)—Macaia—Pardões, constituindo importante alternativa para o escoamento da produção agrícola de Goiás, e de extensa região de Minas Gerais, em direção ao novo Porto de Sepetiba.





### Características Técnicas

Foram adotadas as seguintes características técnicas, estabelecidas pela Rede Ferroviária Federal S/A — RFFSA:

Geometria da via

— raio mínimo — 900,0m

— rampa máxima — 1,00% não compensada

Plataforma de terraplenagem

— em corte — 8,00m

— em aterro — 7,20m

Trem tipo para Projeto de Obras-de-Arte Especiais

— TB-32

### Traçado

O traçado se desenvolve praticamente em um chapadão de relevo suave formado pelo divisor das bacias dos rios Araguari e Paranaíba. Atravessa quatro cursos d'água de importância, nas imediações de suas cabeceiras: os rios Baga-

gem e Santa Fé e os córregos Furnas e Desamparo.

Nos estudos realizados procurou-se evitar soluções que redundassem em prazos de execução longos, tais como aterros sobre solos compressíveis, pontes extensas, etc.

### Execução das Obras

#### 1) Infra-estrutura

As obras estão sendo executadas por duas firmas empreiteiras e pelo 2.º Batalhão Ferroviário. Constata-se, assim, a participação da Engenharia Militar de Construção, o que é tradicional no Exército Brasileiro, que emprega grande número de suas Unidades de Engenharia na implantação de obras viárias no país, notadamente na Amazônia. Embora esteja prevista a bitola métrica, a plataforma está sendo construída para bitola lar-



ga (1,60m), a ser futuramente adotada.

Cerca de 4.500.000 metros cúbicos de material terão sido movimentados, após a conclusão dos trabalhos de terraplenagem.

Face às condições topográficas bastante favoráveis, a ligação em tela apresentará reduzido número de Obras-de-Arte Especiais; está prevista a construção de 13 viadutos (5 ferroviários e 8 rodoviários) totalizando, aproximadamente, 1.500 metros.

## 2) Via Permanente

Será totalmente construída pelo 2.º Batalhão Ferroviário. Os trilhos serão soldados em barras de 216m.

O atendimento aos parâmetros de projeto, resultou numa ligação ferroviária com a extensão de 120km em linha corrida e 20km em pátios de cruzamento, totalizando 140km de linhas a serem implantadas.

## 3) Sistemas

Não há previsão para a eletrificação deste segmento ferroviário, o que somente deverá ocorrer quando toda a malha na qual se insere for eletrificada.

Nenhuma modificação será feita nos sistemas de sinalização e comunicações, que continuarão adotando os padrões em uso, ou seja, licenciamento por telefonia e comunicação por telefonia seletiva e teletipografia.

## Prazos de conclusão

De acordo com o cronograma estabelecido, são os seguintes os prazos previstos para a conclusão das diversas fases de construção:

- Infra-estrutura — Abril/81
- Superestrutura — Outubro/81
- Operação — Dezembro/81

## FERROVIA DA SOJA

### Importância

A Ferrovia da Soja, obra prioritária do Ministério dos Transportes, faz parte do Projeto Integrado do Corredor de Exportação de Paranaguá. Busca esse projeto atender ao significativo crescimento da produção agrícola dos Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul, cujo escoamento para o porto, é feito em larga escala, por rodovia, à necessidade da redução do consumo de combustíveis e ao objetivo de ampliar a participação ferroviária no transporte de grãos, já que se está quase atingindo o limite da capacidade rodoviária para o escoamento da produção.

### Situação atual do empreendimento

Decidiu-se, prioritariamente, pela construção do trecho ferroviário Guarapuava—Cascavel, com a introdução de melhoramentos no trecho Guarapuava—Curitiba—Paranaguá. Posteriormente, será duplicada a ligação entre Curitiba e Paranaguá e estendida a ferrovia até Guaíra, para integrar o sistema ferroviário brasileiro ao paraguaio.

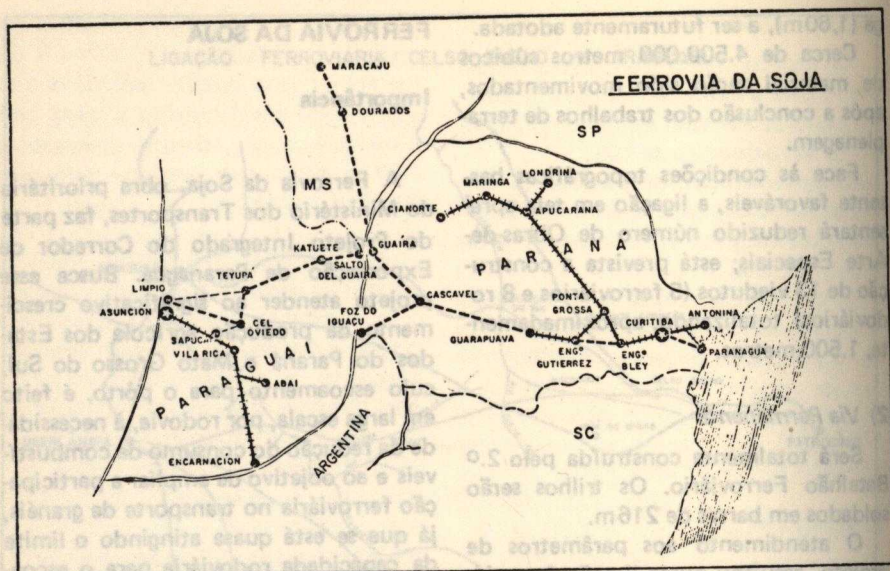
Presentemente, a ENGEFER está elaborando o projeto final de engenharia dos seguintes segmentos:

- Curitiba—Paranaguá;
- Guarapuava—Cascavel.

### 1) Curitiba—Paranaguá

A atual ligação Curitiba—Paranaguá, construída em 1885, tem-se constituído num ponto de estrangulamento das cargas que demandam o porto de Paranaguá, em escala sempre crescente.





A nova ferrovia, com 97 km de extensão e que atravessará um trecho de 70 km de serra, de topografia e geologia extremamente adversas, deverá ter seu projeto definido em 1981.

Os dados básicos do projeto prevêem:

- Plataforma para bitola larga (1,60 m)
- Bitola de implantação — 1,00m
- Raio mínimo — 500m
- Rampa máxima — 1,80%

## 2) Guarapuava—Cascavel

É o prolongamento da Ferrovia da Soja para o centro de gravidade de uma das regiões de maior produção do país, notadamente de cereais em grão (soja, trigo e sorgo) e de madeira, abrangendo o oeste paranaense e o sul de Mato Grosso do Sul.

Com 243 km de extensão, está com o seu projeto final de engenharia sendo revisado pela ENGEFER.

Os dados básicos do projeto prevêem:

- Plataforma para bitola larga (1,60 m)
- Bitola de implantação — 1,00m
- Raio mínimo — 636,63m
- Rampa máxima — 1,3%

Em 10 de julho de 1980, na cidade de Curitiba, em solenidade que contou com a presença do Sr. Ministro dos Transportes, foi tornado público o Edital de Pré-qualificação destinado às firmas empreiteiras, nacionais e estrangeiras, que desejarem participar da Concorrência Pública Internacional para a execução das obras civis da referida ligação ferroviária.

Estima-se para o 2.º semestre de 1981, quando já estará definida a estrutura financeira do projeto da ferrovia, em termos de participação do Banco Mundial e da contrapartida financeira do Ministério dos Transportes, a assinatura dos contratos de obras e o consequente início da construção em 1982.



## FERROVIA GUAÍRA—ASSUNÇÃO

### Antecedentes

No dia 11 de abril de 1980, foi assinado, em Assunção, pelos Governos do Brasil e do Paraguai, o Tratado de Interconexão Ferroviária entre os dois países, através do qual foi acertado:

- o estabelecimento de uma interconexão ferroviária ligando o Paraguai a instalações portuárias brasileiras, em particular às de Paranaguá;

- que a interconexão pretendida realizar-se-á mediante a união das respectivas redes ferroviárias nas proximidades de Guaíra e Salto del Guaíra;

- que a totalidade do percurso tenha a maior uniformidade possível de características técnicas;

- que nos trechos a serem construídos entre Guarapuava e Assunção, serão adotadas, como referência básica para os projetos, especificações técnicas uniformes;

- que a bitola será de 1,60m para a infra-estrutura e de 1,00m para a superestrutura.

Os encargos de execução do anteprojeto da ligação ferroviária Guaíra-Assunção foram atribuídos à Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes — GEIPOT que, a 12 de agosto de 1980, assinou convênio delegando à ENGEFER a parte referente a engenharia ferroviária, exceto a operacional.

Para cumprir a sua parte na elaboração dos estudos, a ENGEFER, visando um melhor tratamento do assunto, subdividiu o empreendimento em:

- Ligação Ferroviária Asunción—Salto del Guaíra, em território paraguaio;

- Interconexão Ferroviária Brasil/Paraguai e Travessia do Rio Paraná até Guaíra, em território brasileiro.

### Situação atual do empreendimento

#### 1) *Ligação Ferroviária Asunción—Salto del Guaíra*

Essa ligação, totalmente compreendida em território paraguaio, com aproximadamente 480 km de extensão, está dividida em dois trechos:

- a) Asunción—Teyupá, com três alternativas de traçado:

- Norte — mais curto, pela região dos "esteros" ou pântanos;

- Sul — mais longo, que aproveita parte da ferrovia existente entre Asunción e Sapucaí, e

- Centro — intermediário, com traçado novo.

Este trecho foi objeto de estudo comparativo que está sendo apreciado pelo Governo Paraguaio para a escolha da alternativa de traçado a ser adotada;

- b) Teyupá—Salto del Guaíra, no qual se realizam trabalhos de restituição aerogramétrica com vistas ao anteprojeto.

O GEIPOT já efetuou a licitação para seleção da Consultora que irá elaborar o anteprojeto da ligação, estando previsto que a parte referente a engenharia ferroviária ficará sob a gerência da ENGEFER, à exceção da operacional.

#### 2) *Interconexão Ferroviária Brasil/Paraguai e Travessia do Rio Paraná até Guaíra*

A ENGEFER vem desenvolvendo trabalhos para o conhecimento do problema e a coleta preliminar de dados, a fim de orientar os estudos que incluem: um pátio, no Estado de Mato Grosso do Sul, de interconexão com as linhas que se destinam, por um lado, ao Paraguai e a Dourados, e, por outro lado, à travessia do Rio Paraná; a travessia propriamente dita e o pátio de Guaíra, com previsão



de atendimento a instalações portuárias que servem a navegação do Rio Paraná.

## FERROVIAS DO CARVÃO

### Importância

Na incessante busca de alternativas para a economia de combustíveis, o Governo vem desenvolvendo intensos esforços junto ao setor carbonífero.

Esses esforços objetivam, de um lado, a maior utilização do carvão como fonte alternativa de energia; de outro, o seu transporte para os centros consumidores, em especial os siderúrgicos e os da indústria cimenteira, através de modalidades que representem maior economia de combustíveis.

### Situação atual do empreendimento

À ENGEFER foram atribuídos os encargos de elaboração dos projetos ferro-

viários necessários à implementação do Programa de Transporte de Carvão, mais especificamente os relativos à malha das minas do Baixo Jacuí, ao acesso às minas de Candiota e ao ramal das jazidas do Iruí, no Rio Grande do Sul, e o referente ao ramal de Treviso, em Santa Catarina.

Diversos projetos de engenharia já estão sendo elaborados e o Programa, nessa primeira fase, deverá atingir mais de 200km de ferrovias.

Os dados básicos dos projetos preveem:

- Plataforma para bitola larga (1,60 m)
- Bitola na implantação — 1,00m
- Raio mínimo — 300 a 600m
- Rampa máxima — 1,0 a 1,5%

### Estimativa de Prazos

Trecho	Extensão (km)	Conclusão Projeto	Construção	
			Início	Término
Ramal de Treviso (Rio Fiorita—Lauro Müller)	18	Jan/81	1981	1983
Ramal de Candiota	20	Jun/81	1981	1983
Iruí—Leão	80	Abr/81	1981	1984
Leão—Conde	40	Dez/80	1981	1983
Conde—Charqueadas—Grande Carola*	40	Dez/80	1981	1983

\* A complementação desse trecho far-se-á pela ligação com a EF-290, através de uma ponte ferroviária sobre o Rio Jacuí, ainda em fase de estudos.



## FERROVIAS DO CARVÃO



## CONCLUSÃO

Pelos reflexos que produzirá no campo econômico e no social, a Ferrovia do Aço é o mais importante empreendimento ferroviário brasileiro da atualidade.

Sua construção, confiada à ENGEFER pela Rede Ferroviária Federal, faz parte do conjunto de medidas tomadas pelo Ministério dos Transportes, visando a capacitar o sistema ferroviário para, a custos compatíveis, realizar o deslocamento de grandes cargas a longas distâncias.

Tecnologias inéditas no Brasil, introduzidas pela construção da Ferrovia do Aço, estão habilitando cada vez mais a nossa engenharia a executar empreendimentos ferroviários de grande porte.

O aperfeiçoamento técnico e administrativo alcançado pela ENGEFER e a experiência adquirida no desempenho dos seus encargos, tornaram a Empresa capacitada a implantar, com as características requeridas e no ritmo indicado, as ferrovias necessárias ao desenvolvimento econômico do país.