

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**TIAGO PIMENTEL VICTORIO**

TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL: evolução, participação,  
desempenho e perspectivas.

Aprovado por:

---

Professor Newton Rabello de Castro Júnior

---

Professor Henrique Westenberger

Rio de Janeiro

2009

Tiago Pimentel Victorio

TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL: evolução, participação,  
desempenho e perspectivas.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Administração e Ciências Contábeis  
da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como  
parte dos requisitos necessários à obtenção do  
grau de bacharel em Administração.

Orientador: Newton Rabello de Castro Júnior

Rio de Janeiro

2009

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta um estudo da evolução do transporte ferroviário de carga no Brasil, com algumas comparações pertinentes com os processos evolutivos, do setor em questão, em outros países. São apresentadas as características do transporte ferroviário frente ao transporte rodoviário, ao hidroviário, ao dutoviário e ao aeroviário, abordando vantagens e desvantagens de cada modal de transporte. Depois de tratar da questão histórica, é feita uma análise da situação atual do setor ferroviário de cargas brasileiro. São listadas as concessionárias atuantes no setor, bem como suas áreas de atuação e a extensão de suas malhas. São discutidos os indicadores de desempenho do setor após a desestatização. São apresentados os principais problemas enfrentados e a atuação governamental na regulação e na realização de investimentos.

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Rede Ferroviária – EUA
- Figura 2: Sistema Ferroviário Nacional
- Figura 3: Extensão da Malha Ferroviária
- Figura 4: Disponibilidade Ferroviária
- Figura 5: Investimentos das concessionárias
- Figura 6: Alocação dos investimentos das concessionárias
- Figura 7: Produção do Transporte Ferroviário de Carga
- Figura 8: Carga transportada pelas ferrovias no Brasil
- Figura 9: Índice de acidentes no transporte ferroviário brasileiro
- Figura 10: Situação Financeira das Concessionárias
- Figura 11: Pessoal próprio e terceirizado
- Figura 12: Indústria ferroviária nacional
- Figura 13: Invasões consolidadas nas ferrovias
- Figura 14: Passagens em nível problemáticas

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Brasil – Matriz de Transporte de Cargas

Tabela 2: Comparação dos modais

Tabela 3: Custo de cada modal

Tabela 4: Produtividade ferroviária

Tabela 5: Matriz de Transporte – EUA

Tabela 6: Produto médio

Tabela 7: Projetos prioritários indicados pelas Concessionárias

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	8
1.2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO	10
1.3 OBJETIVO DO ESTUDO	11
1.4 METODOLOGIA DO ESTUDO	12
<b>2 MODAIS DE TRANSPORTE</b>	<b>13</b>
2.1 CARACTERÍSTICAS DOS MODAIS DE TRANSPORTE	13
2.2 TRANSPORTE RODOVIÁRIO	15
2.3 TRANSPORTE HIDROVIÁRIO	16
2.4 TRANSPORTE AEROVIÁRIO	17
2.5 TRANSPORTE DUTOVIÁRIO	17
2.6 TRANSPORTE FERROVIÁRIO	18
2.6.1 Breve Histórico	18
2.6.2 Algumas Características	20
2.6.3 Elementos de uma Ferrovia	22
2.6.4 A Relevância da Ferrovia	24
<b>3 EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO</b>	<b>26</b>
3.1 REINO UNIDO	26
3.2 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	28
3.3 AUSTRÁLIA	31
3.4 BRASIL	33
<b>4 SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA FERROVIÁRIO BRASILEIRO</b>	<b>39</b>
4.1 EXTENÇÃO DA MALHA E CONCESSIONÁRIAS	40
4.1.1 Ferrovia Novoeste (ALL Malha Oeste)	41
4.1.2 Ferrovia Centro-Atlântica	41
4.1.3 MRS Logística	42
4.1.4 Ferrovia Tereza Cristina	42
4.1.5 América Latina Logística (ALL Malha Sul)	43
4.1.6 Transnordestina Logística (Companhia Ferroviária do Nordeste)	44

<b>4.1.7 FERROBAN (ALL Malha Paulista)</b>	44
<b>4.1.8 Estrada de Ferro Vitória-Minas – Vale do Rio Doce</b>	45
<b>4.1.9 Estrada de Ferro Carajás – Vale do Rio Doce</b>	45
<b>4.1.10 Estrada de Ferro Paraná Oeste – Ferroeste</b>	46
<b>4.1.11 Ferrovias Norte Brasil – FERRONORTE (ALL Malha Norte)</b>	47
<b>4.1.12 Ferrovia Norte-Sul</b>	47
<b>4.2 REGULAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FERROVIÁRIA</b>	48
<b>4.3 DESEMPENHO DAS FERROVIAS (TRANSPORTE DE CARGAS)</b>	49
<b>4.3.1 Investimentos</b>	50
<b>4.3.2 Volume e produção do transporte ferroviário de carga</b>	52
<b>4.3.3 Acidentes</b>	53
<b>4.3.4 Produto Médio</b>	55
<b>4.3.5 Situação Financeira</b>	56
<b>4.3.6 Pessoal</b>	57
<b>4.3.7 Indústria Ferroviária</b>	57
<b>4.4 PROBLEMAS E NECESSIDADES DAS FERROVIAS</b>	58
<b>4.4.1 Invasões na faixa de domínio</b>	59
<b>4.4.2 Passagens em nível problemáticas</b>	61
<b>4.4.3 Gargalos logísticos</b>	62
<b>4.4.4 Expansão e integração da malha ferroviária</b>	63
<b>4.4.5 Obstáculos na regulamentação do setor</b>	64
<b>5 CONCLUSÃO</b>	66
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	68



## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na primeira década do século XXI, o Brasil vem apresentando um crescimento econômico substancial, com uma influência expressiva das trocas comerciais com outros países.

As exportações do Brasil aumentaram a uma taxa de 16% ao ano entre os anos de 2000 e 2005, tendo seguidos saldos positivos na balança comercial (Puga, 2006).

Em 2008, o comércio exterior continuou a expandir-se, apresentando um aumento de 32% na conta de comércio, em relação a 2007, atingindo o valor recorde de US\$ 371,1 bilhões (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2009).

Esse ciclo virtuoso de crescimento expôs claramente as deficiências brasileiras em termos de infra-estrutura de transportes. Os gargalos ficaram evidentes e muito se falou em “apagão” logístico, o que vem a limitar o crescimento, diante dos atrasos nas entregas de produtos e serviços, diante dos negócios que deixam de ser fechados e das filas que são formadas em todo o sistema.

O transporte é uma função logística importante, ao passo que costuma representar a maior parte dos custos logísticos das empresas, em números, uma média de 60% desses custos (Nazário; Wanke; Fleury, 2000).

A importância do transporte reside no fato dos recursos estarem distribuídos pelo mundo de forma desigual, forçando a movimentação destes recursos de um

ponto para outro. O setor de transporte interfere na eficiência dos diversos setores da economia de um país.

Segundo Bustamante (2005), o transporte, isoladamente, não cria riqueza, mas atua como um fator viabilizador de tal forma, que as potencialidades econômicas de uma localidade, não podem ser desenvolvidas sem a presença do transporte.

Nesse contexto cabe um olhar mais atento à situação da infra-estrutura de transportes brasileira, para que se possam ver as possíveis soluções, e de que forma os investimentos poderiam diminuir os custos das cadeias logísticas, tornando o país mais competitivo comercialmente.

Dados da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (apud Terzian, 2005) mostram que no ano de 2000, o Brasil apresentava a seguinte matriz de participação, dos diversos modais no transporte de cargas:

Modal \ Ano	1993	1999	2000
Rodoviário	61,74%	61,82%	60,49%
Ferrovário	22,61%	19,46%	20,86%
Aquaviário	11,15%	13,83%	13,86%
Dutoviário	4,21%	4,58%	4,46%
Aeroviário	0,30%	0,31%	0,33%

Tabela 1: Brasil – Matriz de Transporte de Cargas (apud Terzian, 2005).

Como se pode ver, o Brasil é um país fortemente voltado para o uso do modal rodoviário, o que é motivo de crítica de muitos estudiosos. O modal rodoviário tem suas vantagens: ele tem maior disponibilidade de vias de acesso; ele comporta o serviço fracionado; os seus embarques e partidas são rápidos, favorecendo entregas a curta distância; em caso de quebra ou acidente, os veículos podem ser substituídos mais facilmente.

Por outro lado, vários estudos mostram que, para distâncias acima de um raio de 500 km, o transporte rodoviário passa a ser antieconômico por causa do grande custo de consumo energético. (Rodrigues, 2008)

Esse modal é o mais indicado para a distribuição urbana, cujas transferências ocorrem em pequenas distâncias, além da sua atuação fundamental na conexão com outros modais.

O fato é que todos os modais podem contribuir cada um com suas peculiaridades, para uma infra-estrutura de transportes que seja pensada para ser eficiente e potencializadora da geração de riquezas do país.

Esse trabalho dará maior atenção ao modal ferroviário, atentando para suas características, e para o modo como ele pode ser mais bem utilizado no Brasil, contribuindo para a redução dos custos logísticos do país.

## 1.2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Em vista do recente crescimento do comércio exterior brasileiro, combinado com um aumento do consumo interno das famílias, os investimentos em infra-estrutura de transportes são essenciais para a manutenção dessa tendência.

A atual crise econômica global, não chega a comprometer essa necessidade e investimento, tendo em vista que o país precisa estar pronto para quanto houver a retomada do ritmo de crescimento mundial.

Além do que, apesar da crise, o Brasil tem deficiências na infra-estrutura que comprometem os custos logísticos do país mesmo nos níveis atuais de demanda e produção.

O Modal ferroviário tem uma participação relativamente relevante na matriz de transportes brasileira, no entanto essa participação está aquém do seu potencial. O transporte ferroviário brasileiro é concentrado em um número reduzido de produtos e rotas, apesar de muitas vezes atuar com grandes volumes e grandes distâncias, o que é o ideal para uma ferrovia (Agência Nacional dos Transportes, 2007).

Pode-se imaginar que, com a concentração do transporte ferroviário em um grupo limitado de mercadorias, muitas outras mercadorias só podem praticamente ser distribuídas através das rodovias. Segundo o Banco Mundial (1997) os custos logísticos rodoviários, para um grande grupo de mercadorias, são 25% superiores aos custos ferroviários, em média.

Nesse contexto, é interessante, buscar entender a evolução histórica do modal ferroviário no Brasil, tentando enxergar possíveis ampliações no seu uso para o transporte de carga no país.

### 1.3 OBJETIVO DO ESTUDO

Cada modo de transporte de cargas tem características peculiares que os tornam mais ou menos adequados a cada situação.

Esse estudo procura mostrar que o transporte ferroviário pode ser mais bem aproveitado no Brasil, de maneira a contribuir para o aumento da participação do país no comércio internacional, ao mesmo tempo em que pode ajudar a fortalecer o mercado interno brasileiro.

Logo, o escopo do trabalho está mais relacionado aos diversos aspectos relacionados à implantação, regulação, aspectos operacionais, de custo e de desempenho das ferrovias no Brasil.

## 1.4 METODOLOGIA DO ESTUDO

A metodologia do estudo usada envolve a pesquisa em artigos, livros, teses e sites institucionais de maneira a obter as informações necessárias para os seguintes processos:

- Uma abordagem das características do diferentes modais de transporte.
- Uma avaliação dos processos de ascensão, declínio, reestruturação e consolidação da malha ferroviária de alguns países estrangeiros.
- Estudo da evolução da malha ferroviária brasileira.
- Estudo da situação atual do setor ferroviário brasileiro e de seu desempenho.

## 2 MODAIS DE TRANSPORTE

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DOS MODAIS DE TRANSPORTE

Os diferentes modos de transporte têm custos e aspectos operacionais específicos, que os tornam mais adequados para certos tipos de operações e mercadorias. Esses diferentes aspectos fazem com que os diferentes modais sejam de certa forma complementares. Uma combinação deles pode proporcionar uma redução dos custos totais de transporte, ao mesmo tempo em que se garantam níveis ideais de serviço. Nessa direção, Lício (1995) nos mostra que a viabilização e integração dos corredores modais de transporte aumentam a competitividade dos produtos, integrando as áreas produtoras, centros de consumo e o mercado externo.

Dependendo da análise que se pretenda fazer, podem-se definir diferentes características aos modais. A disponibilidade é a capacidade do modal de transporte atender os mais diferentes pontos possíveis (Ojima, 2004). Pode-se falar também na acessibilidade ao modal, na qualidade de serviço, na sua economicidade, na sua velocidade, na sua flexibilidade, na sua frequência e na sua consistência, que representa a capacidade do modal de cumprir os tempos previstos.

Nazário, Wanke e Fleury (2000) se utilizam de 5 características, para efeito de comparação do modais: velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade, frequência. Com um sistema no qual uma menor pontuação, representa uma melhor classificação, eles chegaram ao resultado apresentado na tabela 2.

Características Operacionais	Ferrovário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
<b>Resultado</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>

Tabela 2: Comparação dos modais (Nazário; Wanke; Fleury, 2000)

Além das comparações feitas através das diferentes características, o custo fixo e o custo variável também servem de parâmetros para a comparação entre os diferentes modais. A tabela 3 mostra uma comparação resumida da estrutura de custo dos modais.

<b>Ferrovário</b>
Altos custos fixos em equipamentos, terminais, vias férreas, etc. Custo variável baixo.
<b>Rodoviário</b>
Custos fixos baixos (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos) Custo variável médio (combustível, manutenção, etc).
<b>Aquaviário</b>
Custo fixo médio (navios e equipamentos) Custo variável baixo (capacidade para transportar grande quantidade de tonelagem)
<b>Dutoviário</b>
Custo fixo mais elevado (direitos de acesso, construção, requisitos para controles das estações e capacidade de bombeamento). Custo variável mais baixo (nenhum custo com mão-de-obra de grande importância).
<b>Aeroviário</b>
Custo fixo alto (aeronaves e manuseio, e sistemas de carga). Alto custo variável (combustível, mão-de-obra, manutenção, etc).

Tabela 3: Custos de cada modal (Nazário; Wanke; Fleury, 2000)

## 2.2 TRANSPORTE RODOVIÁRIO

O menor custo de implantação por quilômetro e o menor prazo de maturação, são alguns dos fatores que favoreceram a rápida ampliação da infra-estrutura rodoviária.

Até 1940 a única rodovia pavimentada no Brasil era a Rio - São Paulo. A expansão mais acentuada das rodovias começou na década de 50 do século XX, com o governo de Juscelino, responsável pela construção de muitas estradas e pela introdução da indústria automobilística no país (Koshiba; Pereira, 1996).

Como exposto anteriormente, o modal rodoviário é ideal para pequenas distâncias (inferiores a 500 km), para a distribuição urbana e para a conexão com outros modais. Esse modal apresenta um gasto elevado de combustível expresso em tonelada de óleo diesel por quilômetro transportado (Banco Mundial, 1997).

O modal rodoviário é o mais flexível quanto à entrega ao cliente. É conhecido por ser um transporte de porta a porta e extremamente acessível. Devido a sua flexibilidade, trabalha-se tanto com carga inteira como com carga fracionada.

É de conhecimento geral que o estado de conservação das rodovias brasileiras, não é dos melhores. A pesquisa rodoviária feita pela Confederação Nacional do Transporte (2006) avaliou 84.382 km de rodovias, incluindo todas as rodovias federais, toda a malha que está sob o regime de concessão e as rodovias estaduais mais importantes. Nessa pesquisa ficou constatado que 54,5% das rodovias têm a pavimentação em estado regular, ruim ou péssimo e que 70,3% têm sinalização inadequada.

O fato é que o tráfego rodoviário pesado contribui para os problemas de conservação das vias. Um sistema ferroviário mais abrangente e eficaz poderia aliviar os custos de manutenção das estradas rodoviárias.

### 2.3 TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

O transporte hidroviário é aquele feito em rios, lagos e no mar. Pode ser utilizado para muitos tipos de mercadorias, como grãos líquidos, produtos químicos, carvão, minérios e produtos de alto valor em contêineres. Há a possibilidade de se transportar grandes volumes e mercadorias pesadas.

Esse modal é altamente limitado por questões geográficas, meteorológicas e climáticas (Nunes, 2003). Existem rios que, apesar de serem navegados, estão longe dos grandes centros produtores e/ou consumidores, ou seja, eles ligam nada a lugar nenhum.

Alguns rios só são navegáveis em algumas épocas do ano, pois em outras podem secar ou congelar. Outros rios possuem no seu percurso grandes desníveis ou quedas que podem torná-los inavegáveis. No transporte marítimo, igualmente, alguns fenômenos meteorológicos podem comprometer a segurança dos navios.

De acordo com dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (2009), há no Brasil sete bacias hidrográficas que somam 26.000 km de vias navegáveis, com um potencial para aproveitamento de mais 17.000 km de novas vias navegáveis, onde foram movimentadas cerca de 28.813.484 toneladas de mercadorias em 2002.

O modal hidroviário tem uma velocidade lenta, mas costuma apresentar um custo mais baixo se comparado às outras formas de transporte de carga. O

transporte marítimo, mais especificamente, tem um papel de destaque no comércio internacional.

Os portos brasileiros também são relacionados aos gargalos na infra-estrutura de transportes. Filas enormes de caminhões nos portos formaram uma cena comum nos tempos de forte expansão das exportações.

## 2.4 TRANSPORTE AEROVIÁRIO

É um modal no qual faz mais sentido utilizá-lo para o transporte de produtos com alto valor agregado. É sem dúvida o modal mais rápido, mas o seu custo tende a ser elevado, pois tem a eficiência energética reduzida, utiliza instalações sofisticadas e equipamentos muito caros, cuja natureza operacional requer manutenção de caráter totalmente preventivo e nunca corretivo (Wensveen, 2007).

Apesar de sua alta velocidade, o tempo de entrega proporcionado por esse modal é afetado pelos tempos de embarque e desembarque da carga, e pelo tempo de manuseio da aeronave no solo. Lembrando que o serviço de transporte aéreo é muito sensível a falhas mecânicas, condições meteorológicas e congestionamentos (Ballou, 2007).

## 2.5 TRANSPORTE DUTOVIÁRIO

Segundo Ballou (2007) Esse modal oferece uma gama limitada de serviços e capacidades. Petróleo bruto e seus derivados são os produtos mais comumente transportados por dutos.

A velocidade de transporte por dutos é bem lenta, mas há a vantagem de se operar 24 horas por dia. Esse meio também é extremamente confiável pois costumam ocorrer pouquíssimas interrupções que causem variabilidade no tempo de entrega (Ballou, 2007).

Os principais dutos existentes no Brasil são:

Oleodutos – Instalados pela Petrobras ou outras empresas do ramo de petróleo, são utilizados no transporte de petróleo bruto e/ou seus derivados, dos terminais até as refinarias ou centros de distribuição (Terzian, 2005).

Gasodutos – São destinados ao transporte de gases entre centros de produção e de consumo. O gasoduto Bolívia-Brasil, com mais de 3.000 km de extensão, é a maior obra desta natureza no país (Brasil Escola, 2009).

Minerodutos – Prestam-se ao transporte de minérios entre as regiões produtoras e as usinas siderúrgicas ou terminais portuários, aproveitando as diferenças de altitude existentes. Eles operam impulsionados por um jato de água contínuo, submetido à forte pressão. O único mineroduto em operação no país é o da Samarco, mineroduto esse utilizado para a exportação de minério de ferro através do terminal portuário de Ponta do Ubu, na costa sul do Espírito Santo (Revista Minério & Minerales, 2008).

## 2.6 TRANSPORTE FERROVIÁRIO

### 2.6.1 Breve Histórico

Diversos países europeus utilizavam, no século XVI, trilhos de madeira como superfície de rolamento associadas a vagonetes, que facilitavam o transporte de

carvão e minérios. Os trilhos começavam dentro das minas e iam em direção a canais ou rio navegáveis, fazendo uso de tração animal (Nunes, 2007).

Essa prática encontrou terreno fértil na Inglaterra, que a usou nas suas extensas províncias carboníferas. Já no século XVII, esse sistema era usado no transporte de produtos em geral.

De acordo com Setti (2000), a partir de 1776, os trilhos de madeira foram sendo substituídos por trilhos de ferro, que eram mais duráveis. Com o advento da máquina a vapor, a tração animal foi sendo substituída. A locomotiva a vapor foi utilizada quando do início do tráfego na Stockton e Darlington Railway em 1825, na Inglaterra.

Após esse primeiro momento, o transporte ferroviário se expandiu de forma impressionante no mundo, principalmente na segunda parte do século XIX e no começo do século XX.

O ponto alto da expansão ferroviária, em termos de extensão, ocorre em 1917, com o grande número de 1.600.000 km de linhas instaladas em todo o mundo, boa parte delas situadas na América do Norte (Encyclopaedia Britannica, 2009).

A extensão das ferrovias, atualmente, é pouco superior a um milhão de quilômetros, contemplando cerca de 120 países (Union Internationale de Chemins de Fer, 2004). A América Latina possui 10% dessa extensão e algo em torno de 1% da produção de transporte (tku).

Pode-se notar que as ferrovias sofreram, no mundo todo, uma redução na sua extensão. O sistema de transporte ferroviário passou por períodos de expansão, de declínio e de reestruturação, tudo isso com uma relação estreita com a expansão das rodovias nos quatro cantos do planeta.

No aspecto tecnológico, desde a implantação da primeira ferrovia, houve um progresso contínuo de construção de vias, mais sólidas e de material rodante, como nas locomotivas, com uso de diferentes formas de energia, como, óleo diesel e eletricidade, esta última primeiramente em corrente contínua que passou de 600 a 3.000 volts, e modernamente com corrente alternada monofásica de 25.000 volts (História da Ferrovia, 2009).

Com o cada vez maior número de trens circulando surgiram os primeiros sistemas de controle semafórico e telegráfico, até os evoluídos sistemas automatizados de controle dos trens e de sua movimentação em grandes extensões de território, incluindo o uso de satélites para o monitoramento.

A ferrovia hoje em dia, nos segmentos mais desenvolvidos, apresenta aplicações avançadas da automação, com tecnologias de ponta, como comunicação por fibra ótica, controle operacional computadorizado, e rastreamento das composições e das cargas por satélite.

### **2.6.2 Algumas Características**

Mesmo tendo um custo fixo de implantação elevado, o transporte ferroviário tem custos operacionais relativamente baratos, além de uma grande eficiência energética. Suas características operacionais determinam que a ferrovia só oferece vantagens (economias de escala) quando há grande quantidade de carga para ser transportada a distâncias longas (Ballou, 2007).

A distância e a densidade do tráfego são fatores fundamentais para que uma ferrovia seja viável. No transporte de carga as ferrovias costumam operar a baixas velocidades e as distâncias médias percorridas pelos vagões são pequenas.

Segundo Ballou (2007) isso ocorre porque o vagão passa até 88% de seu tempo sendo carregado e descarregado, sendo levado de um ponto a outro dentro do mesmo terminal, sendo classificado, sendo agregado em composições ou mesmo ficando parado durante uma queda de demanda.

Segundo a Canadian Pacific Consulting (1992), uma ferrovia moderna, utilizada no transporte de carga, para operar com fretes competitivos, deve ter as seguintes características:

- Trens longos, pesados e grandes distâncias, já que a ferrovia com custo fixo alto e custo variável baixo, deve diluir o custo fixo em longas distâncias e grandes lotes de carga.
- Geometria composta rampas pequenas e raios grandes para obter o máximo da capacidade do material rodante.
- Trens unitários, procedimento que facilita a carga e descarga, e atende diretamente pares definidos de origem e destino
- Trens expressos diretos (sem paradas intermediárias), pois as paradas elevam os custos e a variabilidade do tempo sem adicionar valor ao serviço prestado.
- Vagões adequados às mercadorias transportadas visando aumentar o aproveitamento, proteger a mercadoria com carga e descarga rápidas
- Terminais de transbordo e terminais portuários em locais com condições boas de acesso e equipamentos de carga e descarga rápidos, para reduzir o tempo parado das composições, o qual também não adiciona valor ao serviço prestado.
- Sistema de sinalização de última geração que permita uma operação segura, veloz e barata.

- Sistema de informação avançado que forneça ao operador e aos clientes informações imediatas do paradeiro do lote de produtos e de vagões.

Além dessas condições, consideradas básicas, deve ter a linha, via permanente e instalações em bom estado de manutenção e conservação. O mesmo vale para as locomotivas, vagões e demais equipamentos de maneira a garantir bons índices de disponibilidade.

Nesse contexto, pode-se citar a Estrada de Ferro Vitória Minas e a Estrada de Ferro Carajás, como possuidoras de padrão internacional de desempenho, como mostra a tabela 4:

PRODUTIVIDADE FERROVIÁRIA					
Empresa	País	tku/km 10 <sup>3</sup>	tku/loc 10 <sup>3</sup>	Produto	Bitola (m)
EFVM	Brasil	50	218	Minério de ferro	1
EFC	Brasil	28,1	421	Minério de ferro	1,6
Mont Nemam	Austrália	35,9	155	Minério de ferro	1,435
Burlington	Estados Unidos	10,6	160	Carga geral e granéis	1,435
Union Pacific	Estados Unidos	9,9	107	Carga geral e granéis	1,435

Tabela 4: Produtividade ferroviária (Vale do Rio Doce, 2000)

### 2.6.3 Elementos de uma Ferrovia

A via na ferrovia é chamada de via permanente, pelo motivo histórico de ter sido o primeiro e então único modal a manter o transporte terrestre em operação em época chuvosa, no século XIX. Decompõe-se em três partes complementares: infraestrutura, superestrutura e obras complementares (Bustamante, 2005).

A infra-estrutura compreende as ações de terraplanagem, incluindo leito, subleito e camadas superiores. Tem como função oferecer maior capacidade de suporte, e implantar obras de arte correntes (bueiros, pontilhões, drenos, etc.) e especiais (contenções, túneis, viadutos, pontes, etc).

A superestrutura é destinada a assegurar o rolamento suave e seguro dos veículos bem como a distribuição de suas cargas sobre a infra-estrutura de modo a evitar pressões em excesso, além de auxiliar a drenagem superficial. Constitui-se de lastro, dormentes, trilhos e fixação (Bustamante, 2005).

- Lastro – geralmente formado por brita está relacionado com a manutenção do traçado, com a transmissão atenuada das cargas dos trens para camadas inferiores do pavimento e com a drenagem superficial.
- Dormentes – têm por função a manutenção da bitola. Garantem também a melhor distribuição das cargas das rodas no sentido transversal. A bitola é a principal característica da via permanente de uma ferrovia.
- Trilhos – São a superfície de rolamento das rodas, que tem proporcionam um atrito baixo; fixam o traçado e distribuem as cargas no sentido longitudinal.
- Fixação – é a forma como os trilhos são presos aos dormentes, podendo ser rígida ou elástica. A rígida tem por objetivo impedir qualquer movimento do trilho em relação ao dormente. A elástica permite um movimento vertical controlado do trilho.

A via permanente é ainda composta por obras complementares, que abrangem itens diversos, como cercas, gramagem de taludes, colocação marcos quilométricos e de amarração de curvas, etc.

Os veículos nas ferrovias são nomeados de material rodante, podendo ser divididos em dois grupos: material rodante de tração e material rodante rebocado. O material rodante de tração se constitui por locomotivas e automotrizes. O material rodante rebocado se divide em carros para passageiros e vagões para carga (Bustamante, 2005).

Outro elemento constituinte das ferrovias são os terminais, que são pontos de acesso ao modal, onde os trens são manobrados, compostos, carregados e descarregados, revisados ou parados por motivos operacionais. Os terminais podem ser extremos ou intermediários, de acordo com sua posição em relação à via.

Podem-se citar também os sistemas de controles ferroviários, como sendo elementos que constituem as ferrovias. Eles estão relacionados a sistemas de sinalização, telecomunicações e de permissão de movimento, sistemas esses que com os avanços tecnológicos, podem atuar em conjunto, permitindo um controle quase que total dos trens, em termos de posicionamento, velocidade, frenagem, etc (Bustamante, 2005).

#### **2.6.4 A relevância da Ferrovia**

René Clozier (1969), fala sobre a importância da ferrovia, destacando a qualidade do serviço proporcionado pela ferrovia, a grande capacidade de carga, a velocidade e fala também do início da ascensão rodoviária:

A estrada de ferro inaugurou uma etapa decisiva da história da humanidade. Ela decretou definitivamente o fim do antigo regime econômico que no domínio dos transportes se caracterizava por uma multiplicidade de serviços

parciais e independentes quanto ao capital e como pela responsabilidade das empresas.

Daí ele continua:

Por sua capacidade de transporte, a ferrovia aumentou a capacidade de produção e intensificou o dinamismo da vida moderna sob o impulso de trocas mais móveis e mais possantes.

Depois, na mesma obra:

A estrada de ferro foi o agente essencial no desenvolvimento industrial do século XIX [...] A locomotiva, desde sua criação, pode tracionar um carregamento 5 vezes superior aos das carruagens com uma velocidade também 5 vezes maior.

Clozier (1969), fala ainda da concorrência entre o trem e o caminhão:

Como a era do vapor, o seu apogeu foi durante os anos dez. A depressão econômica, 1929 – 1931, mostra que a estrada de ferro não é mais a única reguladora das trocas, ela começa a ceder uma parte de sua clientela à seus concorrentes, uma evasão do tráfego se opera em proveito do automóvel, do caminhão que se revela mais flexível.

### 3 EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO

#### 3.1 REINO UNIDO

O transporte ferroviário, como ele é conhecido hoje, teve seus primórdios em 1825 com o início da operação da Stockton e Darlington Railway. A linha possuía 40km de extensão e foi construída entre Darlington e Stockton-on-Tees, na Inglaterra (Darlington Railway Centre Museum, 2009).

Seguiu-se então um ativo trabalho de construção de ferrovias no século XIX e começo do século XX. O sistema ferroviário tinha muitas linhas, mas que não estavam estruturadas da maneira mais racional, bastando observar a falta de conectividade entre elas. (Jornal Avante!, 1998).

Ainda no início do século XIX houve um movimento de fusões e/ou aquisições que resultaram, em 1923, na formação de quatro “players” na área ferroviária: Southern Railway, Great Western Railway, London and North Eastern Railway e London, Midland and Scottish Railways.

Já nos anos 20 e 30 do século XX, as empresas ferroviárias sentiam o peso da concorrência e do apoio ao modal rodoviário, vendo a lucratividade das ferrovias em grande declínio. Essa situação se juntou aos escassos investimentos e aos problemas decorrentes da Segunda Guerra Mundial, levando o estado a assumir o setor em 1948, com a constituição da British Railways (British Railway History, 2009).

A British Rail, que era subdividida em seis superintendências regionais, tinha constantes prejuízos financeiros. Na década de 60 do século XX, num movimento de

tentativa de diminuição do quadro deficitário, foram eliminados algo como 10.000 km de linhas.

Sob o comando de Margaret Thatcher, nos anos 80, o governo britânico promoveu muitas privatizações, em diversos setores: saneamento, rodovias, aeroportos, telecomunicações. As ferrovias ficaram de fora.

Em 1991 a rede ferroviária Sueca foi privatizada com sucesso, o que serviu de inspiração para outros países. Em 1993 o governo britânico publicou o “Railways Act”, que trazia uma detalhada proposta de reestruturação, sofreu forte oposição por parte do Partido Trabalhista e por parte do povo britânico (British Railway History, 2009).

Apesar dos contratemplos a privatização ocorreu no período de 1994 a 1997. Para se ter uma idéia da situação em que se encontrava o sistema ferroviário britânico, British Rail tinha, em 1994, um débito equivalente de 10,8 bilhões de euros, ou 54% do total da dívida pública (Comission of European Communities, 1996).

No novo arranjo estrutural a companhia Railtrack (privada) ficou responsável pela infra-estrutura e pelo controle de tráfego tanto da área de transporte de carga como de passageiros. A operação dos trens ficou a cargo de outras companhias, como no modelo sueco.

Sob tutela privada, as ferrovias britânicas foram palco de sérios acidentes no final do século XX e começo do XXI. A companhia privada Railtrack foi acusada de não promover a adequada manutenção dos trilhos. Obrigada a arcar com os custos de grandes investimentos, a Railtrack foi à falência em 2002 (British Railway History, 2009). A partir de então a infra-estrutura ferroviária passou a ser administrada pela Network Rail, uma empresa para-estatal.

### 3.2 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

Quatro anos após o pioneirismo inglês, em 1829, começava a primeira operação comercial ferroviária nos Estados Unidos da América. A partir de então, o crescimento do transporte ferroviário nos Estados Unidos foi fabuloso. No ano de 1850 os EUA alcançaram a marca de 15.000 km de linhas, número igual ao resto das ferrovias do mundo somadas (National Museum of American History, 2009).

O modelo de expansão ferroviária nos Estados Unidos estava apoiado no sistema de concessão de terras, que podia ser feito graças à grande quantidade de terras disponíveis, em parte pelas dimensões continentais desse país e da relativamente pequena população no século XIX. Para organizar essa política de concessão, o território foi subdividido em grandes lotes chamados townships, cada um com 93,2 km<sup>2</sup>, que eram em seguida subdivididos em 36 seções de 2,6 km<sup>2</sup>. Lembrando que a concessão de terras já era antes (final do século XVIII) utilizada como atrativo de imigrantes (National Association of Towns and Townships, 2009).

A concessão de terras para o financiamento de obras públicas começou em 1830. Os construtores de canais e rodovias recebiam terras gratuitamente, que posteriormente podiam ser revendidas. Essa mesma prática foi logo estendida aos empreendimentos ferroviários (National Museum of American History, 2009).

No ano de 1862, Lincoln, através do First Railway Pacific Act, concede grandes extensões de terra para a construção de duas ferrovias cortando os Estados Unidos de Leste a Oeste, a Central Pacific e a Union Pacific. Diversas outras companhias atuantes no crescente setor ferroviário foram beneficiadas pela política federal e pelas políticas estaduais de concessão de terras. No total foram entregues 530.000 km<sup>2</sup> de terras às ferrovias (Morris, 1994).

Como resultado da ampla concessão de terras, as empresas ferroviárias se tornaram extremamente ricas e influentes, o que começou a desagradar a grande parte da população. A partir de 1873, a política de concessões foi deixada de lado e em 1890 uma nova lei determinava que as terras concedidas às ferrovias que não tivessem sido colonizadas fossem devolvidas ao governo (Morris, 1994).

A política de concessão de terras para ferrovias contribuiu enormemente para o desenvolvimento dos Estados Unidos na segunda parte do século XIX mesmo tendo o efeito um tanto colateral de beneficiar enormemente os empreendedores ligados ao setor, que acabaram por fazer grandes fortunas em contraste com a situação modesta da maior parte da população da época.

O pico da malha ferroviária norte-americana, em termos de extensão ocorreu em 1916, quando existiam 406.500 km de linhas. Atualmente existe algo em torno de 158.000 km de linhas (Association of American Railroads, 2009).

A forte concorrência sofrida pelo transporte ferroviário (desde o começo muito regulado), frente aos outros modais, o levou a operar apenas nas áreas mais rentáveis, daí a tendência de eliminação de boa parte do transporte de passageiros, por exemplo.

Na década de 70 do século XX, às ferrovias americanas vivenciaram um mau momento. Houve muitas concordatas, o que impulsionou o governo americano a agir. Ocorreram fusões de empresas, mantido o controle privado; houve fusão de empresas, sob controle estatal, criando-se a Consolidated Rail Corporation; e houve a criação da Amtrak, voltada para trens de passageiros, atuando nas vias férreas privadas (National Museum of American History, 2009).

A partir disso, ocorreu a liberalização do setor ferroviário, o que possibilitou a elas uma maior competitividade frente a outros modais. Atualmente, as ferrovias têm

desempenham um papel importante nos deslocamentos de carga, quando se usa o parâmetro toneladas quilômetros úteis (tku). A tabela 5 mostra a matriz do transporte de cargas nos Estados Unidos.

Modal	Extensão (km)	Milhões tku	Tonelada/km	%
Aéreo	-	25.288	-	0,4
Rodoviário	6.608.780	1.692.110	256.040	26,6
Ferrovário	158.503	2.731.244	17.231.517	42,8
Hidroviário	43.004	951.956	22.136.452	15
Dutoviário	2.641.458	965.356	365.463	15,2

Tabela 5: Matriz de Transporte EUA (Santos, 2008)

A rede ferroviária atual dos Estados Unidos é mostrada na figura 1.

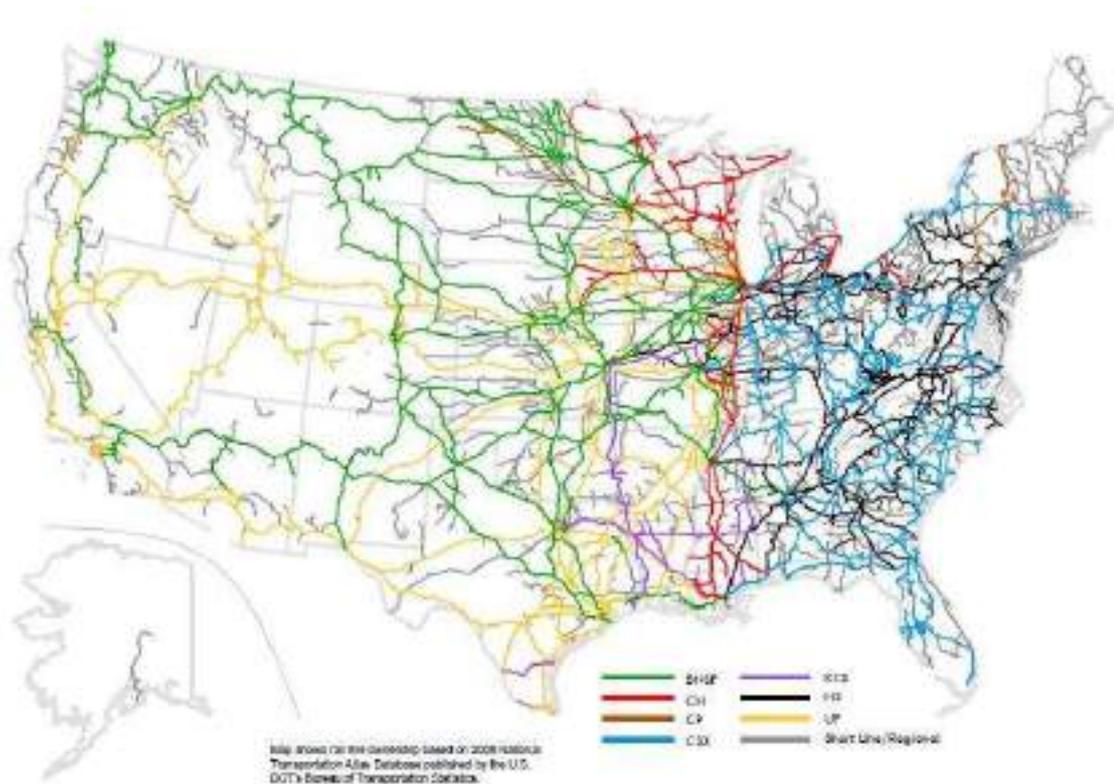


Figura 1: Rede Ferroviária - EUA (Association of American Railroads, 2009)

### 3.3 AUSTRÁLIA

O transporte ferroviário australiano começou a ser implantado na segunda metade do século XIX. Na época o país era constituído por diversas colônias, ou seja, não havia uma federação que unisse o território. Em 1854 entrou em operação a primeira linha férrea na colônia de Victoria (Australian Heritage Council, 2009).

A expansão inicial esteve a cargo da iniciativa privada nas colônias de Victoria e New South Wales. Na colônia de South Austrália, a implantação e a operação estiveram vinculadas ao governo desde o princípio. Nessa época os diferentes trechos foram implantados com bitolas diferentes: larga, padrão e métrica, o que ocasionava problemas de conectividade, como por exemplo no encontro de diferentes linhas em Albury, New South Wales, Wallangarra e Queensland (Australian Heritage Council, 2009).

Os tempos de crise, de inviabilidade financeira, não demoraram a chegar para as ferrovias australianas. Já no início do século XX os estados foram levados a assumir o controle das ferrovias privadas em dificuldade.

No século XX, a partir dos anos 30 houve um esforço, do já estabelecido governo federal, de implantação e/ou conversão para a bitola padrão (1.435 mm), o que aumentou a conectividade da malha ferroviária (Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government, 2009).

O sistema ferroviário na Austrália tem muitos aspectos semelhantes com o brasileiro: a dimensão da malha, as diferentes bitolas e ferrovias que atuam exclusivamente na exportação de minério de ferro. As primeiras conexões ferroviárias do tipo mina-porto foram instaladas nos anos 60 e 70 do século passado.

Nessa época as ferrovias já apresentavam problemas financeiros crônicos, o que, depois de alguns anos, levou o governo federal a criar a National Rail Corporation em 1992, conjuntamente com os estados de New South Wales e Victoria.

O governo mantinha o controle majoritário da organização. A National Rail Corporation atuava como operadora no transporte de carga interestadual. As companhias ferroviárias estaduais operavam o transporte de carga dentro dos seus respectivos territórios, além do transporte de passageiros e da infra-estrutura. As linhas dedicadas à mineração continuavam privadas e integradas verticalmente. (Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government, 2009).

A Política Nacional de Concorrência é estabelecida em 1995 e é criado o Conselho Nacional de Concorrência. Foram editadas normas de acesso e das regras para a privatização de firmas públicas (Department of the Premier and Cabinet, 2009)

Já no século XXI, houve um grande movimento no sentido da privatização do setor, com o surgimento de diversas empresas como: Conrex, Great Southern Railway, Australian Railway Group e Pacific National. Ainda assim a presença dos governos ainda é marcante, sobretudo no gerenciamento da infra-estrutura ferroviária.

A malha ferroviária australiana tem a extensão total de 37.000 km de linhas e tem a participação de 25% no transporte de carga em toneladas. A Bitola padrão está presente em 48% da malha ferroviária. As ferrovias australianas dedicadas ao transporte de carga carregaram 684,9 milhões de toneladas em 2005/06 um

acréscimo de 12,2 milhões se comparado ao período passado (Apelbaum Consulting Group, 2008).

### 3.4 BRASIL

Na América latina, a primeira ferrovia foi implantada em Cuba, no ano de 1837, fazendo a ligação entre La Habana e Güines. No Brasil a primeira ferrovia foi inaugurada em 1854, tinha 14,5 km de extensão e ligava o Porto de Mauá a Petrópolis na Vila Fragoso (Castro, 2005).

Antes disso, em 1835, o regente Diogo Antonio Feijó havia sancionado uma lei que concedia o privilégio de exploração por 40 anos à companhia que se interessasse em construir estradas de ferro que ligariam o Rio de Janeiro às províncias de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Bahia. Essa lei previa outros benefícios como a cessão de terras devolutas, o direito de desapropriação de terras particulares e isenção de impostos na importação de equipamentos (Espaço Aberto USP, 2004).

Em 1852, a lei 641, trouxe mais incentivos à construção de ferrovias. O grande destaque dessa lei era o garantia de juros de 5% que governo dava ao concessionário sobre o capital empregado na construção da ferrovia. Entre 1854, data da inauguração da primeira ferrovia, até o ano de 1873, foram construídos 1.500 km de vias, um ritmo de construção relativamente lento (Rodriguez, 2004).

Em 1873, a lei 2450 e em 1874, o decreto 5564, representaram uma extensão do modelo proposto pela lei 641. Entre outras coisas, passou-se a ter concorrência pública para a obtenção de concessão ferroviária, passou-se a dar preferência a concessões que tivessem ligação com hidrovias e na parte da garantia de juros

passou-se a 7% incidentes sobre o capital utilizado na construção, com o prazo máximo de 30 anos, para as empresas que mostrassem receita líquida de 4% ao ano sobre o capital empregado (Castro, 2005).

A próxima atualização se dá com o Decreto 6995 de 1878, que estabelecia a arbitragem na solução de conflitos entre o governo e ferrovias. Esse decreto restringia as subvenções e garantias no caso de alterações do projeto original.

No período de 1873 até 1889, a extensão da malha ferroviária vai de 1.500km para 9.900km, uma expansão em ritmo forte, com empreendimentos privados. O setor cafeeiro foi importante na expansão ferroviária nesse período (Espaço Aberto USP, 2004).

Em 1889 ocorre a proclamação da República. As safras recordes de café registradas nos anos subsequentes superavam a demanda internacional pelo produto, o que ocasionou a queda nos preços e posterior quebra de muitos fazendeiros. As finanças públicas também foram comprometidas já que o governo tinha como política a compra de estoques de café a preços acima dos praticados do mercado, na tentativa de salvar os cafeicultores (Koshiba, 1996).

Nos primeiros anos da República o país passou por uma falta de dinheiro circulante. A resposta do governo foi fazer uma política de incentivo à emissão de papel moeda. Houve desvalorização da moeda com um surto inflacionário, levando muitas empresas a fecharem as portas. Foi um período marcado também por uma forte especulação financeira e por uma explosão da dívida externa (Koshiba, 1996).

As ferrovias foram afetadas por esse cenário, visto que muitas delas foram mal elaboradas e mal implantadas, com bitolas variadas, sem conectividade entre si, gerando custos altos de manutenção e tendo prejuízos financeiros persistentes Já

em 1890 o governo começou a intervir nas ferrovias privadas que apresentavam resultados operacionais ruins (Castro, 2005).

As ferrovias resgatadas eram geridas pelo governo federal (com dinheiro vindo de empréstimos no exterior) e aquelas de melhor desempenho financeiro eram cedidas a empresas particulares. O governo federal assumiu o controle de boa parte das ferrovias, porém a gestão operacional estava na maioria dos casos nas mãos de empresas privadas.

A despeito da dificuldade de muitas ferrovias, outras eram extremamente rentáveis, como as paulistas, fato que pela norma gerava divisas para o governo, que recebia de volta os juros pagos por causa do sistema de garantias e repartia os lucros superiores a 8%. Para não dividir seus ganhos com o governo, muitas ferrovias lucrativas abandonaram o sistema de garantia de juros (Constrege, 2009).

Os oligopólios formados no setor ferroviário brasileiro (como da Leopoldina Railway) no início do século XX começaram a desagradar a opinião pública e a classe política, situação semelhante à ocorrida nos Estados Unidos, guardada as devidas proporções.

Entre 1889 e 1930, a extensão total da malha passou de 9.900km para 32.500km, sendo esse um período de expansão considerável do sistema de transporte ferroviário (Espaço Aberto USP, 2004).

Nas décadas de 20 e 30 do século XX, as políticas voltadas para a construção de rodovias começaram a se intensificar. A concorrência entre o modal rodoviário e o ferroviário aumenta, com conseqüências ruins para as ferrovias, que logo começaram ter resultados financeiros piores.

Os caminhões foram tomando o espaço das ferrovias no transporte de carga geral (mais lucrativo), restando para as ferrovias o transporte de granéis e de produtos siderúrgicos (Castro, 2005).

Mesmo sofrendo forte concorrência, o sistema ferroviário brasileiro viveu um período de aumento (em ritmo mais lento) na produção e da extensão no período de 1930 a 1960, quando se passou de 32.500km de malha para cerca de 38.300km (Espaço Aberto USP, 2004).

No período anteriormente citado, quase todas as ferrovias que de algum modo estavam sobre controle privado, passaram para as mãos do governo federal e/ou dos governos estaduais, visto as dificuldades financeiras enfrentadas pelo setor.

A empresa pública denominada de Rede Ferroviária Federal S. A. (RFFSA) surge 1957, composta por diversas estradas de ferro, cobrindo boa parte do território nacional, com o objetivo de reorganizar o transporte ferroviário, promovendo e gerindo o seu desenvolvimento (Rede Ferroviária Federal S. A., 2009).

A partir de 1960, com o presidente Jânio Quadros, inicia-se o projeto de supressão de linhas inviáveis economicamente, projeto esse que teve continuidade no período da Ditadura Militar até os anos 80.

Nos 60 também, mais precisamente em 1962, foi criado o Fundo Nacional de Investimentos Ferroviários (FNIF), com recursos vindos de uma alíquota de 3% da receita tributária da União. Já em 1969 esse dispositivo foi alterado quando houve a criação do Fundo Federal de Desenvolvimento Ferroviário com recursos vindos do Imposto Único sobre Combustíveis Líquidos e Gasosos (8%) e de 5% do imposto de importação (Constrege, 2009).

Em 1974, ocorreu outra mudança na origem de recursos para o setor, com o surgimento do Fundo Nacional de Desenvolvimento. Dez anos depois os débitos da Rede Ferroviária Federal S. A. foram transferidos para o tesouro nacional, e os trens de subúrbio passaram para uma nova empresa denominada Cia. Brasileira de Trens Urbanos – CBTU (Castro, 1999).

No período entre 1960 e 1990 alguns organismos de financiamento apoiaram o setor ferroviário, como o Banco Mundial, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, e o que destinaram recursos para a Rede Ferroviária Federal S. A., para a Ferrovia Paulista S. A. (FEPASA, criada em 1971) e para Companhia Vale do Rio Doce, em projetos de escoação de minério, de produção agrícola e de modernização da malha ferroviária. (Lacerda, 2002).

Nos últimos anos da década de 80, a FEPASA e a RFFSA estavam em situação de inadimplência com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, o que levou ao Banco suspender a liberação de recursos, deixando as duas estatais sem condições de fazer investimentos.

O período entre 1960 e 1990 também foi o de consolidação do minério de ferro como o principal produto transportado pelo sistema ferroviário de cargas do Brasil, representando quase 70% das cargas transportadas (Marques, 1996).

As estatais do setor ferroviário continuaram a apresentar problemas, devido às suas ineficiências estruturais, aos seus altíssimos endividamentos e à má gestão. Somem-se a isso as turbulências econômicas que o Brasil enfrentou, sobretudo nos anos 80. A reação dos governantes dos anos 90 do século XX foi promover o processo de privatização do setor.

No processo de privatização a Rede Ferroviária Federal S. A. foi dividida em seis: Ferrovia Tereza Cristina, Malha Nordeste, Malha Oeste, Malha Sul, Malha Centro-Oeste e Malha Sudeste (Lacerda, 2002).

A transferência para a mão privada ocorreu entre 1996 e 1999, num modelo de concessão proposto com a supervisão do BNDES. Especificamente na situação da Companhia Vale do Rio Doce, as estradas de ferro Vitória-Minas e de Carajás foram transferidas juntamente com a posse da empresa, que foi privatizada (Lacerda, 2002).

Depois do processo de privatização, ocorreram diversas fusões, aquisições que resultaram no quadro atual do setor ferroviário. Na seção seguinte, a situação atual do sistema de transporte ferroviário é analisada.

#### 4 SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA FERROVIÁRIO BRASILEIRO

Ao longo dos anos, após a desestatização das ferrovias, observou-se uma grande melhoria dos serviços prestados pelas operadoras de transporte ferroviário de carga. Esse crescimento é observado em vários itens, como produção, índice de acidentes, reaquecimento da indústria, entre outros.

A figura 2 nos mostra o mapa do sistema ferroviário nacional.

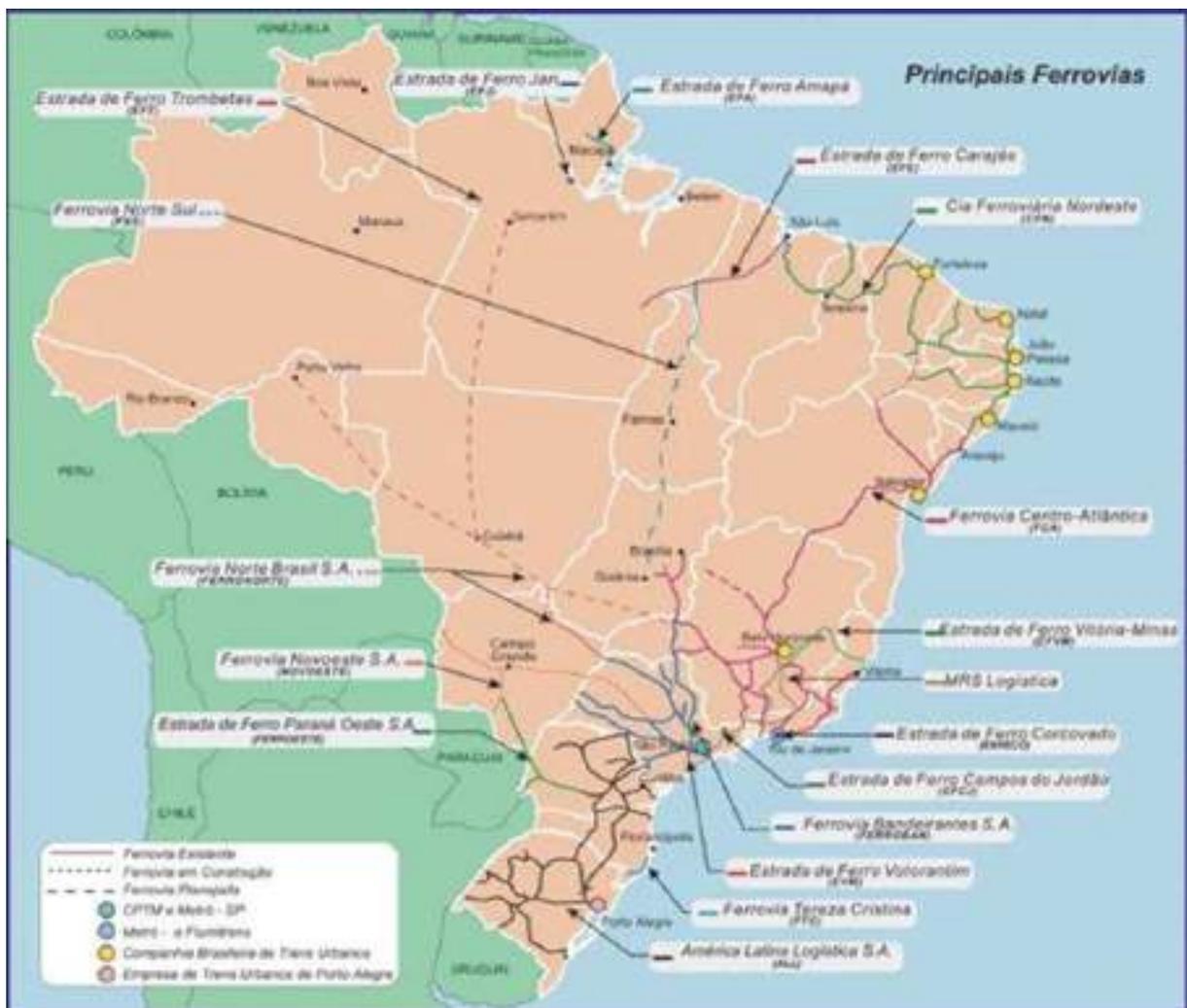


Figura 2: Sistema Ferroviário Nacional (ANTT, 2009)

#### 4.1 EXTENSÃO DA MALHA E CONCESSIONÁRIAS

O sistema ferroviário brasileiro tem 29.817km de extensão. A malha concedida chega a 28.314km. Atualmente tem-se 12 concessões nas mãos de 5 operadores privados e 2 operadores estatais. A figura 3 ilustra bem a situação atual. (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2007).

Operadoras	Origem	Bitola			Total
		Larga	Métrica	Mista	
NOVOESTE – Ferrovias Novoeste S. A.	RFFSA	-	1.945	-	1.945
FCA – Ferrovias Centro-Atlântica S. A.	RFFSA	-	7.910	156	8.066
MRS – MRS Logística S.A.	RFFSA	1.632	-	42	1.674
FTC – Ferrovias Tereza Cristina S.A.	RFFSA	-	164	-	164
ALL – América Latina Logística do Brasil S.A.	RFFSA	-	7.293	11	7.304
FERROESTE	-	-	248	-	248
EFVM – Estrada de Ferro Vitória a Minas	-	-	905	-	905
EFC – Estrada de Ferro Carajás	-	892	-	-	892
CFN – Companhia Ferroviária do Nordeste S.A.	RFFSA	-	4.189	18	4.207
FERROBAN – Ferrovias Bandeirantes S.A.	RFFSA	1.463	243	283	1.989
FERRONORTE – Ferrovias Norte do Brasil	-	500	-	-	500
VALEC / Subconcessão: Ferrovias Norte-Sul S.A.	-	420	-	-	420
<b>Subtotal</b>		<b>4.907</b>	<b>22.897</b>	<b>510</b>	<b>28.314</b>
Operadoras	Origem	Bitola			Total
		Larga	Métrica	Mista	
Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU	-	57	149	-	206
Cia. Est. de Eng. de Transportes e Logística - CENTRAL	-	17	75	-	92
Trombetas/Jari/Corcovado/Supervia/Campos do Jordão	-	520	102	-	622
Amapá/CPTM/Trensurb/METRO-SP RJ	-	382	201	-	583
<b>Subtotal</b>		<b>976</b>	<b>527</b>	<b>-</b>	<b>1.503</b>
<b>TOTAL</b>		<b>5.883</b>	<b>23.424</b>	<b>510</b>	<b>29.817</b>

Figura 3: Extensão da Malha Ferroviária (ANTT, 2007)

#### **4.1.1 Ferrovia Novoeste (ALL Malha Oeste)**

A Ferrovia Novoeste S.A. ficou com a concessão da Malha Oeste, que pertencia à RFFSA, no leilão realizado em 1996. Em 2008 a Novoeste S.A., depois de ser fundida à ALL, passou a ser denominada América Latina Logística Malha Oeste S.A. Essa ferrovia opera uma linha tronco, ligando Bauru a Corumbá, e um ramal de Campo Grande até Ponta Porá, na fronteira com o Paraguai, além de linhas acessórias, todas as linhas em bitola métrica. (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2007).

Em Corumbá há um entroncamento com a Empresa Nacional de Ferrocarriles da Bolívia, conectando-se com Santa Cruz de La Sierra. A antes chamada Ferrovia Novoeste, atua principalmente no escoamento dos derivados de petróleo, minérios e soja da região Centro-Oeste, pelos portos de Paranaguá e Santos.

#### **4.1.2 Ferrovia Centro-Atlântica**

Obteve a concessão da Malha Centro-Leste, que pertencia à RFFSA, no leilão de 1996. Têm trechos em bitola métrica (predominante) e bitola mista. No seu controle acionário majoritário está um consórcio formado pela Vale do Rio Doce e pela Companhia Siderúrgica Nacional (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

A FCA estende-se pelos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Bahia e Sergipe. As principais cargas transportadas são: grãos, calcário, aço, cimento, fertilizantes e derivados de petróleo.

A FCA faz a ligação do porto de Angra dos Reis à usina da Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda, liga o porto fluvial de Pirapora a Belo Horizonte, o porto fluvial de Juazeiro a Salvador e o pólo petroquímico de Camaçari ao porto de Aratu (Ferrovia Centro-Atlântica, 2009).

A FCA planeja construir uma nova ferrovia entre Cariacica e Cachoeiro do Itapemirim, no Espírito Santo, com 165km de extensão e com um ramal que dá acesso ao Pólo Industrial e de Serviços de Anchieta (Ferrovia Centro-Atlântica, 2009).

#### **4.1.3 MRS Logística**

A MRS Logística S.A obteve a concessão da Malha Sudeste, que pertencia à RFFSA, no leilão de 1996. O grupo que adquiriu essa concessão foi liderado pela CSN (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

Destaca-se na movimentação de produtos siderúrgicos, minério de ferro e cimento, atendendo às regiões fortemente industrializadas dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, interligando as regiões metropolitanas das capitais desses estados.

Faz a ligação do quadrilátero ferrífero mineiro e usinas siderúrgicas CSN, Cosipa e Açominas, com os portos de Rio de Janeiro, Sepetiba e ilha Guaíba. Alcança os portos de Santos e Cosipa e interliga-se com a Ferrovia Centro-Atlântica em alguns trechos; possuindo também interface com a Estrada de Ferro Vitória-Minas (MRS Logística, 2009).

#### **4.1.4 Ferrovia Tereza Cristina**

Obteve a concessão da Malha Tereza Cristina, que pertencia à RFFSA, no leilão de 1996. Na época, o grupo que obteve a concessão era liderado pelo Banco Interfinance. A Estrada de Ferro Tereza Cristina opera um total de 164 km de extensão em bitola métrica, sendo então, o menor corredor ferroviário brasileiro (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

Esta ferrovia foi originalmente idealizada para transportar o carvão das minas do sul catarinense ao porto de Imbituba, atualmente atua no abastecimento da Usina Termelétrica Jorge Lacerda – Gerasul, não se conectando a nenhuma outra ferrovia da malha nacional.

#### **4.1.5 América Latina Logística (ALL Malha Sul)**

Anteriormente chamada de Ferrovia Sul Atlântico S.A., a ALL obteve a concessão da Malha Sul que pertencia à RFFSA no leilão de 1996. Seu controle é exercido pela GP Investimentos juntamente com a Delara (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

Liga as regiões agrícolas do oeste gaúcho aos portos de Rio Grande e Porto Alegre, e as do norte paranaense aos portos de Paranaguá e Antonina. Atende o porto de São Francisco do Sul, ligando-o aos pólos industriais catarinenses de Joinville e Jaraguá do Sul, em bitola métrica.

A estrada de ferro começa na fronteira do Estado de São Paulo, onde possui entroncamentos com a FERROBAN, em Ourinhos e Pinhalzinho, e com a Ferroeste, em Guarapava, atravessando o interior dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, chegando às divisas do Uruguai e da Argentina, os dois trechos internacionais em bitola mista (América Latina Logística, 2009).

A ALL tem 8.500km de malha ferroviária na região centro-oeste da Argentina, advindos da compra da Ferrocarriles Bueno Aires AL Pacifico e da Ferrocarriles Mesopotâmico General Urquiza, passando então a integrar o Rio Grande do Sul a Buenos Aires subseqüentemente até o Porto de Rosário e a Mendoza, na fronteira com o Chile.

As principais mercadorias transportadas: soja e derivados, arroz, trigo, adubos e fertilizantes, açúcar, álcool e cimento. A empresa está investindo pesado em terminais de contêineres (América Latina Logística, 2009).

#### **4.1.6 Transnordestina Logística (Companhia Ferroviária do Nordeste)**

Obteve a concessão da Malha Nordeste, que pertencia à RFFSA, no leilão de 1997. É uma empresa do grupo CSN criada originalmente com o nome de Companhia Ferroviária do Nordeste (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

Atravessa os Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão. Interliga os portos de Maceió, Recife, Cabedelo e Fortaleza. Possui entroncamento em São Luís com a Estrada de Ferro Carajás.

#### **4.1.7 FERROBAN (ALL Malha Paulista)**

A Ferrovia Bandeirantes S.A. (FERROBAN), foi a que ficou com a concessão da Malha Paulista, que pertencia à RFFSA, no leilão de 1998. Em 2006 passou a fazer parte do Grupo América Latina Logística e a partir de 2008 passou a ser

chamada de ALL Malha Paulista (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

Movimenta mercadorias diversas, com destaque para o transporte de soja e derivados. Sua atuação está limitada ao Estado de São Paulo, interligando as áreas industriais e agrícolas desse Estado aos portos de Santos e Cosipa, bem como a diversos portos do sistema hidroviário Tietê/Paraná (América Latina Logística, 2009).

Além dos entroncamentos com outras malhas da ALL, conecta-se aos trilhos da MRS Logística, através de bitola mista, em Cubatão e Lapa.

#### **4.1.8 Estrada de Ferro Vitória-Minas – Vale do Rio Doce**

Implantada no século XIX por ingleses, nos anos 40, a EFVM foi incorporada à Companhia Vale do Rio Doce, ligando o porto de Tubarão (Espírito Santo) às jazidas da empresa em Minas Gerais, com 905 km de extensão em bitola métrica. Possui conexões com a Ferrovia Centro-Atlântica e com a MRS Logística (Vale, 2009).

É uma das mais modernas e produtivas ferrovias do Brasil, transportando mais de 30% de toda a carga ferroviária nacional. O principal produto transportado é o minério de ferro. Também utilizada para o transporte de aço, carvão, calcário, granito, contêineres, ferro-gusa, produtos agrícolas, madeira, celulose e combustíveis. É uma das poucas ferrovias brasileiras de longa distância a manter o transporte de passageiros (Vale, 2009).

#### **4.1.9 Estrada de Ferro Carajás – Vale do Rio Doce**

A Estrada de Ferro Carajás é operada pela Vale do Rio Doce, ligando os municípios de São Luís, Santa Inês, Açailândia, Marabá e Paraupébas.

Sua principal finalidade é o escoamento do minério de ferro da Serra dos Carajás (PA), pelo porto de Ponta Madeira em São Luís. Essa linha também faz o transporte de passageiros, cerca de 1.500 usuários/dia (Vale, 2009).

Esta ferrovia tem 892 km em bitola larga além de linhas acessórias. Sua confiabilidade e os baixos fretes praticados estimularam a implantação de usinas de ferro-gusa e ferro-liga em Marabá, Açailândia, Santa Inês, Rosário e São Luís. A região próxima à ferrovia vem se industrializando, gerando empregos e evitando o êxodo rural (Pará Negócios, 2008).

#### **4.1.10 Estrada de Ferro Paraná Oeste – Ferroeste**

É uma empresa do Estado do Paraná, que tem a concessão para operar entre as cidades de Guarapuava, Guairá e Cascavel, desde 1988, além de um ramal partindo de Cascavel até a região de Dourados (MS), projetada para o transporte de produtos e insumos agrícolas (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

O governo paranaense havia subconcedido a operação da ferrovia para o grupo privado Ferropar, mas por várias divergências contratuais, o governo do Paraná, na gestão de Roberto Requião, decidiu retomar a operação da ferrovia em 2006 (Ferroeste, 2008)

O governo do estado estuda a construção de um ramal entre Cascavel e Foz do Iguaçu, com 143 km de extensão, que integraria um corredor bioceânico ligando os portos de Paranaguá ao de Antofagasta, no Chile.

#### 4.1.11 Ferrovias Norte Brasil – FERRONORTE (ALL Malha Norte)

A FERRONORTE foi criada pelo empreendedor Olacyr Moraes, com um ambicioso projeto, totalmente privado, com a idéia de permitir a integração da região Centro-Oeste com a economia nacional, racionalizando o escoamento da produção agrícola da região (América Latina Logística, 2009).

Pouco do projeto original foi construído. No longo prazo é prevista uma extensão de 5.228 km, em bitola larga. Foram concluídos os trechos de Aparecida do Toboado a Chapadão do Sul (MS) e de Alto Araguaia (MT) a Santa Fé do Sul (SP) (América Latina Logística, 2009).

Em 2006 a ferrovia foi assumida pela América Latina Logística, sendo então nomeada América Latina Logística Malha Norte S. A. em 2008. O transporte de soja é o destaque nessa malha.

#### 4.1.12 Ferrovia Norte-Sul

A VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S. A., empresa pública do Ministério dos Transportes, possui a concessão dessa ferrovia desde 1987. Recentemente a VALEC subconcessionou a ferrovia para a Vale do Rio Doce (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

O projeto atual prevê uma ferrovia de 1.980 km de extensão cortando os estado de Pará, Maranhão, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Alguns trechos já foram concluídos, mas ainda falta bastante a ser feito para atingir o planejado.

## 4.2 REGULAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FERROVIÁRIA

Com a desestatização, o Estado brasileiro procurou novas maneiras de prestação dos serviços públicos, transferindo para empresas privadas a operação do transporte ferroviário. O Estado ficou então com as atividades de coordenação, informação, fiscalização, avaliação, mediação e monitoramento.

Antes da criação das agências regulatórias, havia dois órgãos no ministério do trabalho: a Secretária de Transportes Terrestres e a Comissão Federal. O primeiro esteve envolvido na formulação do marco regulatório ferroviário. O segundo realizava encontros com os agentes do setor, para a discussão das normas propostas (Oliveira, 2005)

O Regulamento dos Transportes Ferroviários veio em março de 1996, com o Decreto nº 1832, publicado às vésperas do primeiro leilão da RFFSA. De acordo com Castro (2002), o decreto retirou os aspectos irrelevantes dos anteriores, mas pouco avançou no sentido de detalhar os critérios de regulamentação de pontos chave como: tarifas, desativação de ramais antieconômicos, interpenetração e tráfego mútuo.

A Lei 10.233 de 2001 criava a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) que foi efetivamente estabelecida em 2002 com a edição do Decreto nº 4.130. A ANTT é uma autarquia com vínculo ao Ministério dos Transportes, que atua na regulação das atividades de prestação de serviços e de exploração da infraestrutura de transportes exercidas por terceiros, procurando alinhar o interesse público com os dos usuários, das empresas concessionárias, permissionárias, autorizadas e arrendatárias, que exploram os serviços (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

A ANTT elabora relatórios com o desempenho das empresas concessionárias, com diversos dados, cumprindo assim sua função de manter atualizados os indicadores de desempenho do setor.

O Tribunal de Contas da União é o responsável pela fiscalização da atuação das agências reguladoras (caso da ANTT), estando atento aos aspectos da legalidade, da economicidade e da eficiência em matéria de receitas e despesas (Oliveira, 2005).

#### 4.3 DESEMPENHO DAS FERROVIAS (TRANSPORTE DE CARGAS)

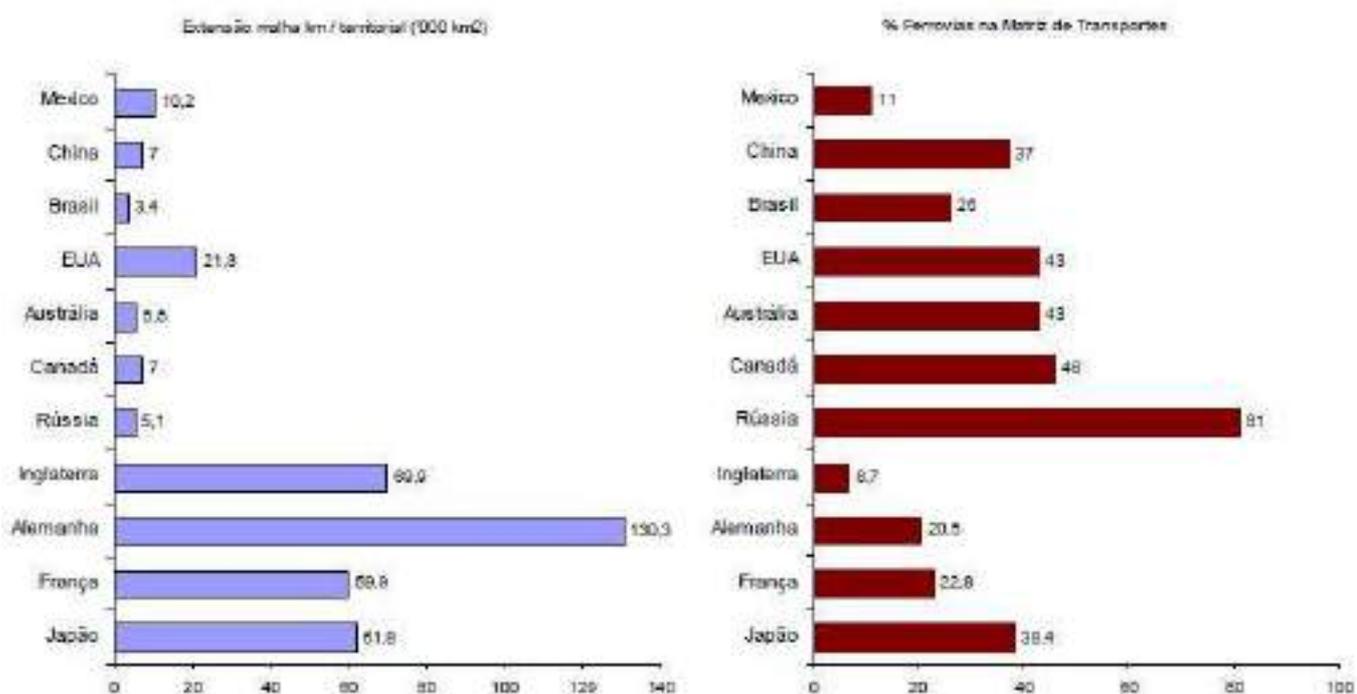


Figura 4: Disponibilidade Ferroviária (CIA Factbook, 2006 e Trevisan, 2005)

Pode-se calcular a oferta de transporte ferroviário baseando-se no indicador de disponibilidade, medido com o índice km de via por km<sup>2</sup> de extensão territorial. A oferta de transporte ferroviário no Brasil é pequena se comparada à oferta de países como China, Canadá, México e Estados Unidos da América, por exemplo.

A figura 4 mostra uma comparação do Brasil com os outros países, usando a relação da extensão da malha ferroviária com a extensão territorial, assim como a participação do transporte ferroviário na matriz de transportes.

Vê-se que a relação extensão da malha por extensão territorial no Brasil é de 3,4 e na Inglaterra é de 69,9, ou vinte vezes maior, porém as ferrovias participam com apenas 6,7% no transporte deste país.

O grau de utilização do transporte ferroviário (para cargas) no Brasil é próximo a de países que possuem extensão territorial bem menor, como a Alemanha. Países com uma extensão territorial próxima a brasileira têm as ferrovias participando numa média de 40% do transporte de cargas. A baixa participação das ferrovias em países com territórios pequenos se explica pelo fato de o transporte ferroviário não ser econômico para distâncias pequenas.

Segundo Pires (2002), o transporte ferroviário tem sido utilizado no Brasil principalmente em curtas distâncias, e que para longas distâncias a participação do modal ferroviário na matriz de transporte é ainda menor. No Brasil é comum caminhões percorrerem mais de mil quilômetros até chegarem a seus destinos finais.

#### **4.3.1 Investimentos**

As concessionárias têm feito investimentos consideráveis ao longo dos últimos anos como pode ser visto na figura 5. O governo, no entanto, tem investido pouco no setor nos últimos anos.

A alocação dos investimentos pela iniciativa privada tem seguido critérios de prioridades levando em consideração a restauração das condições de segurança do

tráfego, a reparação de locomotivas, a recuperação de vagões, o aumento da segurança das operações e o aumento da confiabilidade e regularidade do serviço (Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009).

<b>INVESTIMENTOS</b>											
Valores em milhões de R\$											
CONCESSIONÁRIAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
NÓVOESTE	1,2	8,8	7,3	7,3	7,6	10,9	7,5	3,1	9,9	34,3	37,7
FCA	11,6	61,4	60,3	53,9	89,7	151,0	86,6	117,0	472,0	572,4	199,8
MRS	44,1	108,6	82,4	75,9	105,7	84,3	70,9	113,8	277,2	398,0	501,2
FTC		2,5	2,6	3,5	1,6	1,3	2,7	3,8	3,8	4,9	3,8
ALL		59,7	40,2	93,2	82,3	76,4	64,6	74,1	89,1	143,5	209,9
FERROESTE/FERROPAR	-	1,3	1,1	7,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0
EFVM	87,4	78,3	54,9	44,6	126,7	108,6	144,7	521,2	494,1	1.036,0	524,5
EFC	22,7	32,4	55,0	29,8	75,6	165,1	78,0	152,2	396,6	755,0	684,4
CFN		-	4,4	10,1	7,9	-2,1	16,9	23,6	63,2	93,1	73,3
FERROBAN	122,9	-	-	33,5	97,3	54,7	33,8	6,4	30,5	58,4	81,4
FERRONORTE	-	-	-	118,2	76,4	160,1	119,8	56,8	53,0	96,4	142,9
<b>TOTAL</b>	<b>289,9</b>	<b>353,0</b>	<b>308,7</b>	<b>477,5</b>	<b>671,5</b>	<b>810,4</b>	<b>625,7</b>	<b>1.072,1</b>	<b>1.889,6</b>	<b>3.192,1</b>	<b>2.458,9</b>

Figura 5: Investimentos das concessionárias (ANTT, 2007)

Além dos investimentos que visam o cumprimento das metas contratuais, as concessionárias vêm investindo bastante em material rodante novo ou reconicionado, além de realizarem investimentos em controle de tráfego e treinamento da mão de obra. A figura 6 mostra a alocação dos recursos investidos.

CATEGORIA	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006
MATERIAL RODANTE	113,0	243,3	261,7	604,5	1.222,0	2.012,0	1.039,8
INFRA-ESTRUTURA	15,5	122,9	48,6	61,0	73,0	185,2	362,4
SUPERESTRUTURA	64,3	328,8	173,5	184,3	364,3	679,3	674,4
COMUNICAÇÃO E SINALIZAÇÃO	10,4	41,8	49,9	66,1	37,8	56,6	74,0
OUTROS	149,8	73,6	92,0	166,2	192,5	259,0	308,3
<b>TOTAL</b>	<b>353,0</b>	<b>810,4</b>	<b>625,7</b>	<b>1.072,1</b>	<b>1.889,6</b>	<b>3.192,1</b>	<b>2.458,9</b>

Figura 6: Alocação dos investimentos das concessionárias (ANTT, 2007)

As concessionárias ainda podem elevar os seus investimentos. Para investimentos na expansão da malha, a iniciativa do Estado é fundamental, mas tem sido lenta a aplicação de recursos nesse sentido.

#### 4.3.2 Volume e produção do transporte ferroviário de carga

Os investimentos permitiram um crescimento considerável na produção ferroviária nacional em termos de TKU (tonelada quilômetro útil). A produção foi de 138,3 bilhões em 1997, para 238,1 bilhões em 2006, um crescimento de 72% como se pode observar na figura 7.

<b>Produção de Transporte</b>								
Valores em bilhões de t x km úteis								
CONCESSIONÁRIAS	1992	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006
NOVOESTE	1,9	1,5	1,5	1,7	1,2	1,2	1,3	1,4
FCA	6,4	5,3	8,1	8,6	7,5	9,5	10,7	9,1
MRS	20,1	20,6	27,4	29,4	34,5	39,4	44,4	47,7
FTC	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ALL	7,7	6,8	12,0	12,8	13,9	14,2	15,4	18,2
FERROESTE/FERROPAR	-	0,1	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	1,0
EFVM	42,7	56,6	54,4	57,0	60,5	64,8	68,7	73,4
EFC	29,9	41,8	48,0	49,0	52,4	63,6	69,5	76,7
GFN	0,8	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
FERROBAN *	6,5	5,0	8,3	8,3	9,2	9,5	2,3	2,2
FERRONORTE *	-	-	1,3	1,9	2,1	2,3	8,0	7,4
<b>TOTAL</b>	<b>116,1</b>	<b>138,3</b>	<b>162,3</b>	<b>170,1</b>	<b>182,7</b>	<b>205,8</b>	<b>221,6</b>	<b>238,1</b>

Figura 7: Produção do Transporte Ferroviário de Carga (ANTT, 2007)

Dados da Agência Nacional dos Transportes Terrestres (2005) mostram o minério de ferro como a mercadoria com maior representatividade na produção total, já que, sozinho ele representou mais de 69% das cargas em 2004. Em segundo

lugar vem a soja e o farelo de soja, que representaram 7% das cargas transportadas.

Outra informação relevante é a evolução da carga transportada pelas ferrovias no Brasil em toneladas úteis, conforme mostra a figura 8.

<b>CARGA TRANSPORTADA</b>								
Valores em milhões de t úteis								
<b>CONCESSIONÁRIAS</b>	<b>1992</b>	<b>1997</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
NOVOESTE	2,6	2,5	2,2	2,5	2,2	2,7	3,5	3,4
FCA	16,6	16,6	21,2	22,0	21,6	25,4	27,6	15,2
MRS	44,7	49,6	68,6	74,8	86,2	98,0	108,1	102,0
FTC	1,2	2,1	2,6	2,5	2,3	2,5	2,4	2,6
ALL	13,8	11,4	18,0	18,6	19,6	20,1	21,7	28,9
FERROESTE	-	0,4	1,6	1,6	1,8	1,5	1,5	1,5
EFVM	84,6	106,9	108,7	113,6	118,5	126,1	131,0	131,6
EFC	34,7	49,3	57,3	58,9	63,3	74,3	80,6	92,6
CFN	1,9	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
FERROBAN *	18,0	13,1	20,3	20,7	23,4	20,5	4,4	4,2
FERRONORTE *	-	-	3,2	4,5	5,0	5,6	5,6	5,6
<b>TOTAL</b>	<b>218,1</b>	<b>253,1</b>	<b>305,1</b>	<b>320,9</b>	<b>345,2</b>	<b>378,0</b>	<b>388,8</b>	<b>389,1</b>

Figura 8: Carga transportada pelas ferrovias no Brasil (ANTT, 2007)

O crescimento verificado tanto na produção ferroviária, como no volume de carga transportada não é suficiente para atingir as necessidades do Brasil de ter um transporte eficiente e barato para o escoamento de sua produção a longas distâncias.

#### 4.3.3 Acidentes

As concessionárias ferroviárias conseguiram uma redução expressiva do índice de acidentes, medido em número de acidentes por milhão de trens x km como se pode ver na figura 9. Esse índice é uma medida da segurança operacional do

transporte ferroviário, representando um indicativo da qualidade do serviço prestado. Os contratos de concessão costumam ter metas referentes ao índice de acidentes.

<b>ÍNDICE DE ACIDENTES</b>								
Acidentes por milhão de trens x km								
CONCESSIONÁRIAS	1992	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006
NOVOESTE	87	178	145	125	151	188	302,3	299,1
FCA	134	103	83	78	67	43	26,2	20,9
MRS	80	60	28	25	23	16	8,5	7,3
FTC	158	116	12	13	13	13	10,0	10,2
ALL	89	110	41	23	19	15	16,2	13,8
FERROESTE/FERROPAR	Nd	Nd	27	6	3	5	0,0	0,0
EFVM	58	39	24	25	15	10	10,5	5,8
EFC	29	25	9	13	6	6	5,2	7,4
CFN	149	139	262	284	307	354	328,1	149,7
FERROBAN	Nd	Nd	63	42	27	33	24,8	33,7
FERRONORTE	Nd	Nd	7	19	7	10	84,6	68,5
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>75</b>	<b>49</b>	<b>44</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>31,8</b>	<b>23,7</b>

Figura 9: Índice de acidentes no transporte ferroviário brasileiro (ANTT, 2007)

Após a desestatização, no período de 1997 a 2006, o índice teve uma redução de 68%, com o índice atingindo a marca de 23,7 acidentes por milhão de trens x km. No entanto o índice internacional de referência é de 8 a 13 acidentes por milhão de trens x km, colocando o Brasil ainda longe do ideal. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, ocorrem 2,5 acidentes por milhai de trens x km (Pires, 2002).

Cabe ressaltar os bons desempenhos, nesse quesito, da Estrada de Ferro Vitória Minas, da Estrada de Ferro Carajás e da MRS Logística. O destaque negativo fica para a ferrovia Novoeste, que foi incorporada à ALL em meados de 2006, e para a Companhia Ferroviária do Nordeste (atualmente Transnordestina Logística).

#### 4.3.4 Produto Médio

O Produto Médio é representado pela relação entre o total da receita operacional de transportes líquida e a produção de transporte. Serve de indicador do preço médio praticado pelas concessionárias, por unidade de produção de transporte.

A tabela 6 foi elaborada a partir de dados de SUCAR/SUREF (2005) e de índices logísticos elaborados pelo então chamado centro de estudos em logística (2006). Os valores estão em R\$/milhares de TKU.

Concessionária	2001	2002	2003	2004	Crescimento Período
América Latina Logística do Brasil S.A.	32,62	36,01	43,97	46,79	43,4%
Companhia Ferroviária do Nordeste S.A.	27,4	29,89	38,87	48,03	75,3%
Estrada de Ferro Carajás	15,12	15,95	16,15	21,95	45,2%
Estrada de Ferro Vitória a Minas	20,54	20,62	22,94	32,81	59,7%
Ferrovias Centro-Atlântica S.A.	30,44	39,61	60,52	58,04	90,7%
Ferrovias Novoeeste S.A.	29,2	29,26	38,29	45,02	54,2%
Ferrovias Paraná	25,34	40,49	42,98	30,5	20,4%
Ferrovias Tereza Cristina S.A.	104,14	123,16	143,27	168,83	62,1%
Ferrovias Bandeirantes S.A.	18,76	13,53	14,35	17,64	-6,0%
Ferrovias Norte do Brasil	102,5	122,98	166,86	173,53	69,3%
MRS Logística S.A.	22,01	33,24	35,24	35,48	61,2%
<b>Total</b>	<b>22,8</b>	<b>28,2</b>	<b>33,8</b>	<b>36,4</b>	<b>59,6%</b>

Tabela 6: Produto médio (SUCAR/SUREF, 2005 e CEL, 2006)

A Ferrovias Tereza Cristina e a Ferronorte apresentaram os maiores produtos médios no ano de 2004. No crescimento no período cabe o destaque a Ferrovias Centro-Atlântica com 90,7%.

Segundo Resende (2006) as ferrovias necessitam aumentar seu produto médio para gerar fundos para sua expansão e se consolidar no transporte de outras cargas como as frigoríficas e as de contêineres.

### 4.3.5 Situação Financeira

A Figura 10 mostra a situação econômico-financeira das concessionárias em milhões de Reais.

Concessionárias	Receita Bruta				Lucro Líquido				Patrimônio Líquido			
	2002	2004	2005	2006	2002	2004	2005	2006	2002	2004	2005	2006
NOVOESTE	59	61	81	112	-42	-74	-48	-80	-114	-265	23	-3
FCA	391	664	809	856	-288	-91	-160	-30	-501	39	-121	-151
MRS	1.075	1.621	1.998	2.274	-167	222	410	541	-130	414	629	913
FTC	24	30	33	38	1	-4	0	-6	7	2	2	5
ALL	517	769	926	1.145	25	67	141	84	192	216	338	373
FERROPAR	18	12	14	-	-6	-33	0	-	-10	-56	-56	0
EFVM	1.516	2.240	2.597	3.636	188	515	664	1.015	-	-	-	-
EFC	813	1.423	1.525	1.837	-177	130	478	166	-	-	-	-
CFN	27	51	57	60	-33	-39	-57	-61	1	70	12	-17
FERROBAN	126	189	201	210	-253	-108	-120	-675	-295	-534	-554	-1.187
FERRONORTE	245	437	543	450	-246	-232	-151	-327	203	-177	219	-78
FERROESTE	0	1	0	0	0	-4	-6	-6	0	354	348	342
<b>TOTAL</b>	<b>4.805</b>	<b>7.498</b>	<b>8.784</b>	<b>10.619</b>	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 10: Situação Financeira das Concessionárias (ANTT, 2007)

Verifica-se um crescimento gradual da receita bruta que pode ser explicado pelo aumento da produção de transporte. O destaque negativo fica por conta da FERROBAN e da FERRONORTE.

Olhando o lucro líquido, podem-se ver os bons desempenhos da Estrada de Ferro Vitória-Minas, da Estrada de Ferro Carajás, da MRS e ALL (nesse caso da Malha Sul). São essas concessões que vem puxando para cima o resultado geral do setor. Deve-se esperar pelos novos dados que virão que mostrarão o desempenho das empresas recentemente incorporadas à ALL: Novoeste, FERROBAN e FERRONORTE.

#### 4.3.6 Pessoal

A figura 11 mostra a evolução do número de funcionários próprios e terceirizados, atuantes nas concessionárias.

CONCESSIONÁRIAS	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006
NOVOESTE	774	689	618	612	751	1.199	391
FCA	3.251	2.821	2.582	3.599	3.991	4.799	5.679
MRS	4.939	2.741	2.709	3.039	3.400	3.624	3.847
FTC	238	215	229	219	211	236	237
ALL	3.449	2.055	2.122	2.132	2.342	2.371	2.475
FERROPAR	41	136	152	154	143	115	143
EFVM	3.806	4.726	4.378	4.778	5.268	6.015	7.128
EFC	1.241	2.867	2.671	2.245	2.585	3.483	3.724
CFN	1.405	939	946	1.150	1.984	1.989	1.836
FERROBAN	8.391	3.844	2.325	2.327	2.125	2.584	385
FERRONORTE	-	408	624	1.014	1.000	1.702	675
<b>TOTAL</b>	<b>27.535</b>	<b>21.441</b>	<b>19.356</b>	<b>21.269</b>	<b>23.810</b>	<b>28.117</b>	<b>26.520</b>

Figura 11: Pessoal próprio e terceirizado (ANTT, 2007)

Privatização não é sinônimo de demissão. Ferrovias altamente eficientes e lucrativas com a Estrada de Ferro Vitória-Minas e a Estrada de Ferro Carajás têm aumentado o seu quadro de funcionários ano após ano.

Calculando a receita por empregado para o ano de 2005, usando a figura 10 e a figura 11 tem-se que a MRS apresentou receita (em milhares de reais) de 551,3 mil/empregado, a Estrada de ferro Carajás 437,8 e a Estrada de Ferro Vitória-Minas 431,8, sendo elas as três mais eficientes nesse quesito. Segundo Pires (2002) o aumento da receita por empregado é um indicador com alto índice de correlação com o aumento da margem bruta da empresa.

#### 4.3.7 Indústria Ferroviária

O crescimento da produção das ferrovias estimulou a indústria ferroviária brasileira que havia se esfacelado, no período mais crítico do transporte ferroviário. Empresas antigas foram renovadas e fizeram parcerias com empresas estrangeiras, como a Fábrica Nacional de Vagões (FNV) e a Cobrasma. Novas companhias também entraram no setor, como a Randon, que sempre atuou no setor rodoviário, e a Santa Fé.

A indústria ferroviária brasileira concentra-se na produção de vagões, já que, trilhos e locomotivas são comumente adquiridos no exterior. A figura 12 mostra a evolução da quantidade de vagões produzidos no Brasil.

	1992	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vagões produzidos	200	119	748	294	2.028	4.502	7.500	3.589

Figura 12: Indústria ferroviária nacional (ANTT, 2007)

A partir de 2004, alguns usuários começaram a negociar contratos de transporte de longo prazo e encomendaram vagões na indústria nacional (ANTT, 2007).

#### 4.4 PROBLEMAS E NECESSIDADES DAS FERROVIAS

Com a desestatização, o setor ganhou em desempenho operacional, na melhoria dos indicadores financeiros, na maior quantidade e qualidade dos serviços prestados e no ressurgimento da indústria ferroviária. Por outro lado, o setor ferroviário ainda precisa de muitos investimentos para sanar suas necessidades pendentes e para que ele possa contribuir mais para a redução dos custos logísticos do Brasil.

Há muitos projetos como os do Plano de Revitalização das Ferrovias, lançado em maio de 2003, ou aqueles incluídos no PAC, mas é sabido que mesmo quando o governo lança projetos como esse, muitas vezes as obras não acontecem de fato ou caminham num ritmo extremamente lento.

Os investimentos nas ferrovias também devem visar o aumento da integração com os outros modos de transporte, ou seja, devem buscar o aumento do transporte intermodal e multimodal, que potencializam as vantagens de cada modal.

A seguir, serão descritos alguns dos problemas persistentes no setor ferroviário brasileiro, apontados pela Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários.

#### **4.4.1 Invasões na faixa de domínio**

A faixa de terreno na qual se encontra a via férrea e demais instalações da ferrovia é denominada faixa de domínio.

Ao longo dos anos de construção das ferrovias, ocorreu simultaneamente um processo de urbanização e expansão da atividade imobiliária, que fez com que muitas comunidades se instalassem ao longo das ferrovias (Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, 2009)

Essas comunidades por diversas vezes, invadem a faixa de domínio das ferrovias. Muito das invasões desse espaço, que ainda ocorrem, acontecem por omissão do poder público e por falta de planejamento urbano das cidades.

Esse tipo de problema é mais freqüente nos grandes centros urbanos, devido a ausência ou pela deficiência de planos diretores por parte dos municípios. O cenário é ainda mais caótico quando as invasões ocorrem em áreas estratégicas

como as de acesso a portos regionais, interferindo diretamente no tráfego do transporte ferroviário e no seu desempenho operacional.

Com moradores circulando perto das vias (ou no meio delas), os trens são obrigados a reduzir bruscamente sua velocidade, resultando num desgaste maior das locomotivas, estimulando o roubo de cargas e gerando acidentes.

As empresas pertencentes à Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários identificaram em 2006, 824 focos de invasões na faixa de domínio das malhas concedidas. Segundo Vilhaça (2005), vivem cerca de 200 mil famílias nas comunidades junto às ferrovias. A figura 13 ilustra a situação de invasões consolidadas nas ferrovias em Bento Gonçalves, Aracajú e no Acesso ao Porto de Santos.



Figura 13: Invasões consolidadas nas ferrovias (ANTF, 2009)

A maioria das invasões foi feita na época da Rede Ferroviária Federal S. A., ficando de herança para as concessionárias, depois do processo de desestatização. As concessionárias não têm a autoridade para a remoção das famílias, dependendo da ação governamental.

Um exemplo de como lidar com essa situação foi o trabalho de remoção realizado na Favela do Arará, uma grande invasão de faixa de domínio, no acesso ao Porto do Rio de Janeiro. Uma parceria envolvendo a MRS Logística, a Prefeitura do Rio de Janeiro, o Ministério das Cidades e a Cia Docas do Rio de Janeiro

possibilitou a remoção de diversas construções irregulares, a construção de muros de concreto e de passagens inferiores, revitalizando o acesso ferroviário ao porto do Rio de Janeiro (Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, 2009).

A situação de invasões na faixa de domínio exige uma maior atuação do governo federal, para que efetivamente as comunidades possam ser realocadas, diminuindo o risco de acidentes e aumentando a eficiência das ferrovias.

#### 4.4.2 Passagens em nível problemáticas

As passagens em nível são os cruzamentos de uma ou mais linhas ferroviárias com uma rodovia, no mesmo nível. Essas passagens podem apresentar os mesmos problemas das invasões nas faixas de domínio, podendo causar acidentes, problemas operacionais, além atrapalharem o tráfego de veículos. Na figura 14, são vistos exemplos de passagens em nível problemáticas em Macaé, na Rodovia dos Minérios (PR) e em Betim.



Figura 14: Passagens em nível problemáticas (ANTF, 2009)

Segundo a ANTF (2009) existem cerca de 12.400 passagens em nível na malha ferroviária brasileira, muitas delas em situação considerada crítica, pelos problemas que causam.

As condições de segurança nas passagens em nível precisam ser aumentadas. O governo federal tem que começar algum programa específico de obras nesses cruzamentos, de maneira a melhorar o desempenho operacional do transporte ferroviário.

#### **4.4.3 Gargalos logísticos**

Os gargalos logísticos do transporte ferroviário brasileiro estão situados principalmente em áreas urbanas, onde são comuns os conflitos do tráfego ferroviário com o de veículos e pedestres.

Como exemplos de gargalos: trens em manobra, entre as cidades de São Félix e Cachoeira, na Bahia, paralisam o tráfego de veículos e pessoas; a circulação de trens na cidade de São Paulo, no compartilhamento de linhas com a CPTM; o acesso aos principais portos do país e travessias críticas em cidades como Belo Horizonte (Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, 2009).

Gargalos como esses precisam de investimentos em variantes, contornos e passagens em desnível. Em um estudo da Associação Nacional dos Transportes Ferroviários (2006), foram apontados os projetos que devem ser tratados com prioridade, vide a tabela 7.

A tabela 7 mostra uma necessidade de cerca de R\$4,5 bilhões para resolver os principais gargalos logísticos das ferrovias. Para a ANTF (2006), o governo federal deve aumentar a capacidade de investimentos públicos, assim como realizar efetivamente as tão faladas parcerias público-privadas.

<b>PROJETOS FERROVIÁRIOS</b>	<b>Valor Estimado (Milhões R\$)</b>
Ferroanel de São Paulo - Tramo Norte (PPP)	850,00
Travessia de Barra Mansa/RJ	32,00
Remoção de invasões de faixa de domínio (Rio, Santos e BH)	81,00
Solução de interferências nos perímetros urbanos (Passagens em Nível)	115,00
Segregação de linha de carga na Região Metropolitana de São Paulo	150,00
Acesso ao Terminal Marítimo Ignácio Barbosa/SE	80,00
Variante Perdizes - Prudente (Serra do Tigre/MG)	1.498,00
Contorno Ferroviário São Félix - Cachoeira /BA	110,00
Variante Camaçari - Aratu/BA	140,00
Contorno de Aracaju	50,00
Travessia de Belo Horizonte	137,00
Desvio Guarapuava - Ipiranga /PR	450,00
Contorno Ferroviário de Curitiba /PR (PPP)	150,00
Contorno Ferroviário de Jaraguá do Sul, Joinville e São Francisco do Sul - SC	150,00
Duplicação da Serra do Mar (Variante Curitiba - Paranaguá/PR)	450,00
Travessia de Araraquara/SP	36,00
Acesso ao Porto de Santos	16,00
Viaduto/ trincheira em Criciúma /SC	18,00
<i>Total Geral</i>	<i>4.513,00</i>

Tabela 7: Projetos prioritários indicados pelas Concessionárias (ANTF, 2006)

#### 4.4.4 Expansão e integração da malha ferroviária

Em 2003 foi lançado o Plano de Revitalização das Ferrovias, que tem como finalidade reduzir os custos logísticos atrelados à falta de infra-estrutura, promovendo a integração e revitalização das ferrovias (ANTF,2009)

Está previsto a restauração de trechos precários, a solução de gargalos logísticos dos corredores de exportação e a expansão da malha ferroviária. O Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes é responsável por implementar o plano.

Os projetos de expansão incluem a FERRONORTE, a Ferrovia Norte-Sul e a Transnordestina. A ferrovia Norte-Sul apresentou algum avanço nas obras nos últimos anos.

O projeto da Transnordestina atenderá diversos estados como o Ceará, Piauí e Pernambuco, ligando os portos marítimos de Suape (PE) e Pecém (CE) a algumas regiões agrícolas em crescimento. Como de costume, as obras estão atrasadas.

Por diversas vezes, os governos lançam projetos animadores como Programa de Aceleração do Crescimento e o Plano de Revitalização das Ferrovias, mais é comum que as obras sigam num ritmo lento, ou que nunca sejam iniciadas.

Os investimentos em infra-estrutura nunca parecem ser prioridade (a não ser em épocas propícias do calendário eleitoral), ao contrário dos programas assistencialistas como o programa bolsa família, e a contratação de mais funcionários públicos e os aumentos destinados aos mesmos.

#### **4.4.5 Obstáculos na regulamentação do setor**

A ANTT estabelece prioridades, padrões de qualidade dos serviços e pressiona as concessionárias a aumentar a eficiência e a praticar tarifas justas.

Houve progresso com a desestatização e com o marco regulatório do setor, mas para a ANTF (2006) deve haver um melhor ajuste das normas existentes para que elas sejam condizentes com a realidade operacional das ferrovias.

De maneira diversa a situação do transporte rodoviário, as ferrovias funcionam a partir de regras de operação e concorrência, que por vezes atrapalham o desenvolvimento do setor. Um dos entraves apontados por Gurgel (2005) são as regras de tráfego mútuo e direito de passagem, que prejudicam, na prática, a utilização da malha ferroviária como um sistema único.

Na questão das metas de produção e de redução de acidentes, um estudo realizado pela Confederação Nacional do Transporte (2003) sugere que na definição

de metas, a medida acidentes por milhão de trens x km, deveria ser trocada para acidentes por TKU, sugerindo também a mudança do próprio conceito de acidente previsto na regra.

Em suma, existem descompassos na questão das regras para o setor. As concessionárias deveriam ser mais ouvidas, para que as regras tivessem relação mais estreita com a realidade. A desregulamentação maior do setor, como ocorreu em outros países, seria bem vinda.

## 5 CONCLUSÃO

As ferrovias foram muito importantes no crescimento econômico de muitos países como os Estados Unidos da América. O transporte ferroviário no mundo todo passou por fases de forte expansão, de decadência, de supressão de linhas e de reestruturação.

As ferrovias apresentam grandes vantagens em relação ao transporte rodoviário, quando há grandes distâncias (acima de 500km) e grandes quantidades a serem transportadas.

Países com grandes extensões territoriais costumam aproveitar as características das ferrovias, para proporcionar grandes reduções nos custos logísticos, potencializando o seu desenvolvimento econômico.

No Brasil, depois de um período de desestatização do setor ferroviário, temos algumas ferrovias operando com boa eficiência e produtividade, porém o transporte ferroviário brasileiro ainda está muito restrito a alguns tipos de mercadorias e a poucas rotas, ou seja, esse modo de transporte é utilizado aquém do seu potencial, no nosso país.

Ao longo dos anos surgiram muitas iniciativas por parte do governo, como o Plano de Revitalização das Ferrovias e o próprio Programa de Aceleração do Crescimento, mas o Brasil continua investindo pouco em infra-estrutura. Seria necessário gastar 2,5% do PIB por ano em infra-estrutura, mas a média é de 0,8% (Revista Época, 2009).

Mesmo quando são anunciados grandes programas de investimento em infra-estrutura, os resultados são frustrantes. As obras caminham em ritmo lento, seja por problemas de liberação de recursos, seja por problemas com licenciamento

ambiental, seja por irregularidades (desvio de verbas, corrupção), que são detectadas pelo Tribunal de Contas da União, paralisando as obras.

O Programa de Aceleração do Crescimento, apesar de ser usado com forte apelo eleitoral, apresenta os mesmos problemas supracitados. Levantamento recente mostra que apenas 3% das obras planejadas estão prontas (G1, 2009).

Em suma, o Estado brasileiro precisa dar mais prioridade a investimentos em infra-estrutura. Programas como o bolsa família são importantes, vide os bons resultados conquistados, mais os investimentos em infra-estrutura podem permitir o aumento da produção, do comércio, da exportação, da geração de empregos, gerando maiores benefícios no longo prazo.

Seguindo essa idéia se fazem necessários maiores desembolsos em infra-estrutura de transportes. Num contexto de multimodalidade, de intermodalidade, de integração, os investimentos em ferrovias, tem o potencial de gerar mais competitividade para o Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: [www.antaq.gov.br](http://www.antaq.gov.br). Acesso em: 27 de março de 2009.

Agência Nacional dos Transportes Terrestres. **Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres**, 2005. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em 19 de maio de 2009.

Agência Nacional dos Transportes Terrestres. **Evolução recente do transporte ferroviário**, 2007. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em: 28 de março de 2009.

Agência Nacional dos Transportes Terrestres, 2009. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em: 5, 7 e 12 de maio de 2009.

América Latina Logística, 2009. Disponível em: <http://www.all-logistica.com/port/index.asp>. Acesso em 15 de maio de 2009.

Apelbaum Consulting Group. **Australian Rail Transport Facts**, 2008. Disponível em: <http://www.ara.net.au>. Acesso em: 1 de maio de 2009.

Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **Plano estratégico para o desenvolvimento do setor de transporte ferroviário de cargas**, 2006. Disponível em: <http://www.antf.org.br>. Acesso em 02 de janeiro de 2009.

Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, 2009. Disponível em: <http://www.antf.org.br>. Acesso em 20, 21, 22 e 23 de maio de 2009.

Association of American Railroads, 2009. Disponível em: <http://www.aar.org>. Acesso em 30 de abril de 2009.

Australian Heritage Council, 2009. **Linking a Nation**. Disponível em: <http://www.environment.gov.au/heritage/ahc/index.html>. Acesso em 1 de maio de 2009.

Ballou, Ronald H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

Banco Mundial. **Transporte Multimodal de cargas: questões regulatórias selecionadas**. Relatório 16361-br. Washington, 1997. Disponível em: <http://www.webartigos.com>. Acesso em: 28 de março de 2009.

Brasil Escola. **Gasoduto Brasil-Bolívia**, 2009. Disponível em <http://www.brasilecola.com/geografia/gasoduto-brasilbolivia.htm>. Acesso em 14 de abril de 2009.

British Railway History, 2009. Disponível em: [http://homepage.ntlworld.com/johnmoore/rail\\_history](http://homepage.ntlworld.com/johnmoore/rail_history). Acesso em 26 de abril de 2009.

Bustamante, José de Carvalho. **Introdução ao Sistema de Transporte Ferroviário**. Apostila do curso de especialização em transporte ferroviário de cargas do Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro, 2005.

Canadian Pacific Consulting. **Ferronorte S.A. – Perfil do Empreendimento**. São Paulo. Grupo Itamarati, 1992.

Castro, Bertholdo de. **Na Trilha das Ferrovias**. Rio de Janeiro: Editora Reler, 2005.

Castro, Newton Rabello de, 1999. **Privatização do setor de transportes no Brasil**. In: Privatização no Brasil: o caso dos serviços de utilidade pública. BNDES. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/ocde/ocde07.pdf>. Acesso em 4 de maio de 2009.

Castro, Newton Rabello de. **Estrutura, Desempenho e Perspectivas do Transporte Ferroviário de Carga**, 2002. Pesquisa e Planejamento Econômico.

Centro de Estudos em Logística. **Índices de Transporte Ferroviário**, 2006. Disponível em: <http://www.centrodelogistica.com.br/news/fs-indice.htm>. Acesso em: 28 de março de 2008.

CIA Factbook. **The World Factbook**, 2006. CIA – Central Intelligence Agency. Disponível em: <http://www.cia.gov>. Acesso em 18 de maio de 2009.

Clozier, René. **Geographie de La Circulation: l'économie dès tranports terrestre (rail, route et eau)**. Paris: Genin, 1969.

Comission of the European Communities, 1996. **A strategy for revitalizing the community's railways**. Disponível em: <http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l24014.htm>. Acesso em 29 de março de 2009.

Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa Rodoviária CNT**, 2006. Disponível em <http://www.cnt.org.br>. Acesso em 5 de abril de 2009.

Confederação Nacional do Transporte. **Transporte de Cargas no Brasil: Ameaças e Oportunidades para o Desenvolvimento do País**, 2003. Disponível em: <http://www.cnt.org.br>. Acesso em 22 de maio de 2009.

Constrege, 2009. Disponível em: <http://www.constrege.com.br/historiaferrovia1.htm>. Acesso em: 3 de maio de 2009.

Darlington Railway Centre Museum, 2009. Disponível em: <http://www.darlington.gov.uk>. Acesso em 25 de abril de 2009.

Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government. **History of Rail in Australia**, 2009. Disponível em: <http://www.infrastructure.gov.au/rail/trains/history.aspx>. Acesso em: 1 de maio de 2009.

Department of the Premier and Cabinet, 2009. Disponível em: [http://www.premcab.sa.gov.au/dpc/publications\\_competition.html](http://www.premcab.sa.gov.au/dpc/publications_competition.html). Acesso em 1 de maio de 2009.

Encyclopaedia Britannica, 2009. Disponível em: <http://www.britannica.com>. Acesso em 5 de abril de 2009.

Espaço Aberto USP, 2004. Disponível em: <http://www.usp.br/espacoaberto/arquivo/2004/espaco44jun/0varia.htm>. Acesso em: 2 de maio de 2009.

Ferroeste, 2008. **Discurso Requião**. Disponível em: <http://www.ferroeste.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=22>. Acesso em 16 de maio de 2009.

Ferrovias Centro-Atlântica, 2009. Disponível em: <http://www.fcasa.com.br>. Acesso em 8 de maio de 2009.

G1, 2009. **Após dois anos, PAC só tem 3% das obras concluídas.** Disponível em: [http://g1.globo.com/Noticias/Economia\\_Negocios/0,,MUL1171889-9356,00.html](http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL1171889-9356,00.html). Acesso em: 28 de maio de 2009.

Gurgel, Antônio de Pádua; Lacerda, Guilherme Narciso de; Walker, José Roberto. **Ferrovia: Um Projeto para o Brasil**, São Paulo: Contexto, 2005.

História da Ferrovia, 2009. Disponível em: <http://www.historiadaferrovia.com>. Acesso em 14 de abril de 2009.

Jornal "Avante!" 1998. Disponível em: <http://www.avante.pt>. Acesso em 25 de abril de 2009.

Koshiba, Luiz; Pereira, Denise Manzi Frayze. **História do Brasil**. 7ª ed. São Paulo: Atual Editora, 1996.

Lacerda, Sander Magalhães, 2002. **O transporte ferroviário de cargas**. BNDES. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro\\_setorial/setorial15.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro_setorial/setorial15.pdf). Acesso em 5 de maio de 2009.

Lício, António. **Os Eixos Estruturadores e os Corredores de Transporte**. Revista de Política Agrícola. Disponível em <http://www.embrapa.br>. Acesso em 14 de abril de 2009.

Marques, Sérgio de Azevedo. **Privatização do Sistema Ferroviário Brasileiro**, 1996. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/pub/td/td\\_434.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_434.pdf). Acesso em: 6 de maio de 2009.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Panorama do comércio Exterior Brasileiro**, 2009. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em: 4 de março de 2009.

Morris, Peter S. **Alienating the Northern Pacific Railway Company's Land Grant in Eastern Montana (1880-1950)**, 1994. Disponível em: [http://homepage.smc.edu/morris\\_pete/papers/assets/thesis.pdf](http://homepage.smc.edu/morris_pete/papers/assets/thesis.pdf). Acesso em: 27 de abril de 2009

MRS Logística, 2009. Disponível em: <http://www.mrs.com.br>. Acesso em 13 de maio de 2009.

National Association of Towns and Townships, 2009. Disponível em: <http://www.natat.org>. Acesso em: 26 de abril de 2009.

National Museum of American History, 2009. Disponível em <http://americanhistory.si.edu>. Acesso em: 26 de abril de 2009.

Nazário, Paulo; Wanke, Peter; Fleury, Paulo Fernando. **O Papel do Transporte na Estratégia Logística**, 2000. Disponível em: <http://www.ilos.com.br>. Acesso em 3 de abril de 2009.

Nunes, Orlando Augusto. **Transporte Fluvial**, 2003. Disponível em: <http://www.webartigos.com>. Acesso em 5 de abril de 2009.

Nunes, Orlando Augusto. **Transporte Ferroviário**, 2007. Disponível em: <http://www.webartigos.com>. Acesso em 9 de abril de 2009.

Ojima, Andrea Leda Ramos de Oliveira. **Análise da Movimentação Logística e Competitividade da Soja Brasileira**, 2004. Disponível em <http://libdigi.unicamp.br>. Acesso em: 11 de abril de 2009.

Oliveira, Ricardo Wagner Carvalho de. **Direito dos Transportes Ferroviários**. Rio de Janeiro. Ed. Lúmen Júris, 2005.

Pará Negócios, 2008. **Vale responde por 96% do minério de ferro exportado pelo Brasil**. Disponível em: [http://www.paranegocios.com.br/anterior\\_cont.asp?id=2739](http://www.paranegocios.com.br/anterior_cont.asp?id=2739). Acesso em: 16 de maio de 2009.

Pires, Francisco. **Os avanços do transporte ferroviário de carga no Brasil após as privatizações: uma análise segundo a perspectiva de usuários, prestadores de serviço e governo**, 2002. Disponível em: <http://www.ilos.com.br>. Acesso em 19 de maio de 2009.

Puga, Fernando Pimentel. **Porque crescem as exportações brasileiras. Visão do Desenvolvimento**, BNDES, p. 1, Rio de Janeiro, 2006.  
Rede Ferroviária Federal S. A., 2009. Disponível em: <http://www.rffsa.gov.br>. Acesso em 3 de maio de 2009.

Resende, José Alexandre Nogueira de. **Logística de transporte e o papel das ferrovias no Brasil**, 2006. Disponível em: <http://www.cnt.org.br>. Acesso em 5 de maio de 2009.

Revista Época. **O que falta para sermos líderes**, 2009. n° 575, página 54 Editora Globo.

Revista Minério & Minerales. **Samarco inaugura mineroduto**, 2008. Disponível em: <http://www.minerios.com.br>. Acesso em 13 de abril de 2009.

Rodrigues, Paulo Roberto Ambrosio. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 4ª ed. São Paulo: Aduaneiras, 2008.

Rodriguez, Helio Suevo. **A Formação das Estradas de Ferro no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Memória do Trem, 2004.

Santos, Silvio dos. **A Matriz de Transporte de Carga dos Estados Unidos da América**, 2008. Disponível em: <http://www.portogente.com.br>. Acesso em 30 de abril de 2009.

Setti, João Bosco. **História do Trem**, 2000. Disponível em: <http://www.trem.org.br>. Acesso em 2 de fevereiro de 2009.

SUCAR/SUREF. **Relatório anual de acompanhamento das concessões ferroviárias** (2004), 2005. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em 2 de abril de 2009.

Terzian, Ricardo Luiz. **Conceitos e Metodologias de Gestão de Projeto e sua aplicação ao caso da Integridade da Malha Dutoviária**. Rio de Janeiro, 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

Trevisan. **Infraestrutura de transporte no Brasil: Considerações gerais sobre o panorama atual e proposta de ações imediatas**, 2005. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/download/logistica/trevisan.pdf>. Acesso em 18 de maio de 2009.

Union Internationale des Chemins de Fer. **Railway statistics – synopsis**, 2004. Disponível em <http://www.uic.asso.fr/stats/synopsis.html>. Acesso em 7 de abril de 2009.

Vale, 2009. Disponível em: <http://www.vale.com>. Acesso em 16 de maio de 2009.

Wensveen, John G. **Air Transportation: A Management Perspective**, 2007.  
Disponível em: <http://books.google.com.br>. Acesso em 15 de abril de 2009.













