

DIAGNÓSTICO DO



ESTUDOS
TRANSPORTE FERROVIÁRIO

4290

DIAGNÓSTICO DO
COMPLEXO INDUSTRIAL FERROVIÁRIO
FORMULAÇÃO INTRASECTORIAL
VEÍCULO FERROVIÁRIO

janeiro/90



S U M Á R I O

1. BREVE HISTÓRICO DA INDÚSTRIA DE MATERIAL FERROVIÁRIO	1
2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO COMPLEXO E DO SETOR DE VEÍCULOS FERROVIÁRIOS	16
3. DIAGNÓSTICO	33
4. INFRA-ESTRUTURA, MEIO-AMBIENTE E RECURSOS HUMANOS	78
5. CONCLUSÕES	82
6. ESTRATÉGIA E RESULTADOS ESPERADOS	88

ES/TRANSPORTE FERROVIÁRIO 14290

1. BREVE HISTÓRICO DA INDÚSTRIA
DE MATERIAL FERROVIÁRIO

1.1 HISTÓRICO

A produção de material ferroviário teve início com a implantação deste modo de transporte no Brasil, na segunda metade do século XIX, em virtude da dinamização da economia cafeeira. Caracterizava-se por uma produção artesanal que visava a manutenção e reposição de equipamentos e dos sistemas, importados em sua quase totalidade.

No início do século XX, prosseguiu a expansão das ferrovias registrando-se iniciativas isoladas para produzir materiais ferroviários, porém prevalecendo, ainda, a intensa importação de veículos, peças e componentes. Não se definiu uma política de transporte de longo prazo, mas, sim, projetos ferroviários localizados, que não se constituíam em um sistema e não contemplavam qualquer esforço maior para promover o desenvolvimento da indústria de material ferroviário de forma planejada, acompanhando a evolução do setor.

As profundas modificações estruturais sofridas pelo sistema sócio-produtivo brasileiro, a partir da década de 40, reorienta-

ram o esforço de investimento para o setor rodoviário. Desde então, não obstante a importância estratégica das ferrovias para a economia nacional, as políticas setoriais não contemplaram a sua modernização, reduziu-se o investimento em ferrovias e sua própria manutenção tornou-se precária, a ponto de se fazer necessário empreender um Programa de Reaparelhamento Econômico, para recuperá-las, logo após concluída a II Guerra Mundial.

Esse programa se pautou, inicialmente, por uma forte tendência à importação do material ferroviário para reequipar as ferrovias, até porque assim aconselhavam os estudos que deram origem ao BNDE - agência financeira criada para levar a cabo o plano de investimentos setoriais com ênfase na infraestrutura econômica do País.

No entanto, ainda na década de 50, o próprio BNDE incentiva a instalação da indústria de material ferroviário ou a expansão das unidades já existentes e a ampliação do nível de nacionalização de peças e componentes. Desta vez com a característica de implantação de um novo setor industrial moderno e capaz de produzir não só vagões, como carros de passageiros e locomotivas, no contexto de todo o processo de desenvolvimento industrial do País.

Uma vez mais, porém, não existiu, explícita e disseminada, uma política de se tirar partido da expansão da economia para se modificar a matriz do transportes do País - até porque o preço dos derivados de petróleo era baixo e favorecia o rodoviário. Da mesma forma, não se promoveu organização do setor de material ferroviário em bases mais sólidas e permanentes.

Como se sabe, em fins dos anos 50, no bojo de um processo de industrialização mais intenso, o Brasil expandiu sua malha viária com ênfase na rodovia. Entre 1950/70 constata-se uma redução de 12,5% na malha ferroviária, enquanto as rodovias cresceram 1955%. O governo, ao incentivar a instalação da indústria automotiva criou, paralelamente, o compromisso de gerar condições de mercado satisfatórias para automóveis e caminhões, consolidando todo um elenco de maciças inversões no setor. Isto trouxe como consequência, nova solução de continuidade nos investimentos do setor ferroviário.

Por outro lado, tarifas defasadas constituíram-se em fator de agravamento das já precárias condições operacionais do setor ferroviário.

Os anos 70 - década em que, em larga medida, encerra-se o padrão de crescimento industrial brasileiro calcado no processo de substituição de importações - encontram a matriz industrial brasileira modernizada e integrada, objetivo que foi de dois Programas Nacionais de Desenvolvimento (I e II PND's). Deve-se destacar que no II PND (1974-79) o País experimentou um surto de crescimento tal que as suas necessidades de circulação de produtos agrícolas, matérias-primas e produtos industrializados, juntamente com as duas crises do Petróleo (1973 e 1979), modificaram totalmente o panorama de oferta e demanda de transporte no País.

Neste momento, a ferrovia surge como um modo de transporte adequado à minoração dos graves desequilíbrios setoriais verificados e algumas iniciativas tomam corpo no setor de material ferroviário, sugerindo que se instaurava uma política setorial consistente e permanente.

De fato, um Protocolo de Intenções foi firmado entre o Governo, operadores de ferrovias e fabricantes de vagões e locomotivas, com a finalidade de permitir à iniciativa privada programar seus investimentos e sua produção. Previa-se a colocação de encomendas de um mínimo de vagões, no período 1975-79.

Em relação a locomotivas a CCPCL continha um plano plurianual de aquisições à partir de 1977, que incluia o compromisso de investimento na ampliação de sua capacidade produtiva. Essa obrigação foi cumprida por todos os fabricantes de locomotivas.

Estes planos de aquisição amenizaram as tradicionais oscilações de produção do setor. Ao início de sua vigência, todos os fabricantes de vagões ampliaram sua capacidade de produção e se modernizaram chegando a capacidade de 9.000 vagões por ano. E os fabricantes de locomotivas ampliaram sua capacidade para 330 locomotivas/ano.

Ao mesmo tempo cria-se o Programa de Transportes Alternativos para a Economia de Combustíveis, visando desenvolver sistemas de trens urbanos para o transporte de massa e, com isso, estimula-se o aumento da capacidade de produção de trens-unidade, dando continuidade ao esforço produtivo que se orientara para a produção de carros de metrô no início da década.

Novamente parece haver a iniciativa de se articular o esforço de investimento nos sistemas de transporte ferroviário com uma forte política de desenvolvimento do setor material ferroviário em bases permanentes e sólidas. O esforço de investimento e de modernização no setor de produção de veículos ferroviários logrou situar a indústria nacional em escalas compatíveis com as existentes no exterior e permitiu que se iniciassem inversões na nacionalização dos produtos e desenvolvimento de tecnologias atualizadas com o que se conhecia a nível internacional.

Porém, tanto o Protocolo de Intenções quanto o plano de se dotar as Regiões Metropolitanas de sistemas de transporte de massa sobre trilhos, de grande capacidade, tiveram sua execução física aquém das metas inicialmente previstas.

Não obstante existisse o Protocolo de Intenções, registraram-se importações de vagões ao abrigo de troca bilateral com os países do Leste Europeu, o que representou uma perda de confiança dos fabricantes nacionais na própria implementação do Protocolo.

Além disso, a política de captação de recursos financeiros no Exterior, utilizando-se das empresas estatais nos chamados "pacotes financeiros", foi responsável pela importação de partes e componentes para sistemas de transporte urbano em níveis tão elevados que os índices de nacionalização dos veículos se viram reduzidos e os esforços de desenvolvimento tecnológico não prosseguiram mais intensamente. Como se sabe, a concessão de empréstimos externos para a infraestrutura econômica foi vinculada às operações de "suppliers credit", onde fornecedores externos se associam ao sistema financeiro internacional compondo o "funding" de projetos de maior vulto.

A década de 80 iniciou-se sob o impacto de grave crise econômica mundial, provocando um movimento interno recessivo e inviabilizando a manutenção de níveis mínimos de investimento em infraes-

trutura. O segmento ferroviário que, tradicionalmente, não contou com uma política institucional clara de fomento, não teve melhor sorte e os produtores de material ferroviário passaram a operar com capacidade ociosa cada vez maior.

Em 1988, os índices de ociosidade dos fabricantes de veículos ferroviários atingiram valores tão altos que, a prosseguir esta situação, o setor estará condenado a irreversível desmantelamento ou à operação em níveis inadmissíveis de baixa eficiência. De fato, a capacidade ociosa em vagões, carros de passageiros e locomotivas se situa na faixa de 94 a 98%, conforme o quadro apresentado a seguir, onde se considera a capacidade nominal das empresas do setor.

CAPACIDADE INSTALADA E OCIOSA NA INDÚSTRIA

PERÍODO	CAPACIDADE INSTALADA			PRODUÇÃO			CAPACIDADE OCIOSA (%)		
	Vagões	Carros	Locomotivas	VAGÕES	CARROS	LOCOMOTIVAS	Vagões	Carros	Locomotivas
1971	5.000	300	90	1.935	-	60	62	91	34
1972	5.000	300	90	1.496	-	36	70	99	60
1973	5.000	300	90	3.406	-	56	32	99	38
1974	6.000	300	90	3.576	78	77	41	74	15
1975	7.000	400	150	5.025	100	107	28	75	29
1976	8.000	500	150	4.479	87	106	44	83	30
1977	9.000	800	150	2.538	103	110	68	84	27
1978	9.000	800	150	3.053	164	42	62	80	72
1979	9.000	800	150	2.513	337	47	72	58	69
1980	9.000	800	200	1.490(*)	259	59	81	68	71
1981	9.000	800	250	766(*)	274	56	88	66	78
1982	9.000	800	330	1.551	213	96	80	73	71
1983	9.000	800	330	1.411	202	24	84	75	93
1984	9.000	800	330	799	142	28	91	82	92
1985	9.000	800	330	1.869	154	28	79	81	92
1986	9.000	800	330	1.644	120	47	82	85	86
1987	9.000	800	330	255(*)	58	14	96	93	96
1988	9.000	800	330	521	32	5	94	96	98
1989	Ver Observação			216	4	13			

(*) Excluídos os vagões incompletos de exportações: 125 em 1980, 300 em 1981 e 100 em 1987

OBS: Como se verá mais adiante a capacidade instalada reduziu-se significativamente, com a desativação de empresas e de linha de fabricação

Fonte: ABIFER e SIMEFRE

1.2 PAPEL ESTRATÉGICO DO SETOR

É necessário ressaltar o caráter estratégico do segmento de transporte ferroviário. Sua regularidade e confiabilidade, seus custos menos elevados por quilômetro transportado e sua condição de reduzido consumo de derivados de petróleo lhe garantem tal posição, principalmente em economias que necessitam de sistemas capazes de operar com grandes volumes de cargas transportadas a distâncias médias e longas. O transporte ferroviário é o sistema estruturador da malha viária em quase todos os países mais desenvolvidos justamente por apresentar essas características.

A extensão territorial e a interiorização da atividade produtiva no Brasil reforçam tais argumentos. A ampliação da fronteira agrícola registrada no último decênio, ao lado da modernização do processo produtivo agropecuário, ocasionando a emergência do Complexo Agroindustrial, impõe a reestruturação do sistema de transportes no País.

A própria associação da produção agrícola com a produção industrial, refletida no beneficiamento de produtos agrícolas e na industrialização de alguns bens de consumo alimentícios substituidores de gêneros tradicionais (exemplos: margarina/manteiga, óleo de soja/banha de porco), sugere a necessidade de uma malha viária integrada, confiável e operacional a baixos custos, com vistas tanto à ligação entre os mercados consumidores e os núcleos de produção, como também à viabilização da oferta de assistência técnica e equipamentos para as novas plantas agroindustriais.

Enfim, configura-se um novo padrão produtivo industrial e agrícola, potencialmente encadeador de desenvolvimento econômico e social em áreas menos favorecidas, que deve ser assistido por um setor ferroviário forte e dinâmico, vis-a-vis a experiência da esmagadora maioria dos países industrializados do mundo. Caso contrário, ficará comprometida a eficiência de todo o setor produtivo nacional e nossos produtos não serão competitivos interna e externamente.

A situação no Brasil é paradoxal, se consideradas a sua dimensão continental e a sua condição de economia recentemente industrializada, relativamente ao quadro existente no conjunto dos principais países industrializados do mundo.

Nos países mais desenvolvidos a ferrovia tem um papel relevante para a integração nacional e a articulação dos mercados internos produtores e consumidores, sempre visando eficiência de todo o sistema de transporte de modo a dar mais competitividade a sua produção agrícola e industrial. E hoje esse conceito já se extendeu para os mercados regionais, especialmente no caso de Comunidade Econômica Européia.

No caso do Brasil, estes conceitos têm sido objeto apenas de planos e programas, não chegando a se efetivar senão alguns programas mais voltados para a implantação de corredores de exportação.

Em relação à dimensão continental do Brasil, basta assinalar que a distância média de transporte cresceu, no período 1973/1985, de 253 km para 363 km, evidenciando a interiorização da atividade produtiva no País. Essa distância média, como se sabe, deveria corresponder a uma matriz de transportes onde o peso da ferrovia seria significativo, o que não ocorre com o Brasil. De fato, excluindo-se o transporte de minério de ferro, a ferrovia responde por uma parcela de 10 a 12% do total da TKUs transportadas no País.

Um exemplo do país de dimensões continentais e com a economia em desenvolvimento é a Índia que, guardadas as diferenças de sua história econômica, apresenta grandes semelhanças com o Brasil. A sua matriz de transportes obedece à lógica de prioridade para os sistemas de grande densidade, com 77.000 km de linhas férreas que transportaram 286 milhões TUS em 1985/86. Outro exemplo seria os EUU com 250.000 km de ferrovias.

O Brasil chegou a ter 36.000 Km de malha ferroviária das quais 30.000 Km foram construídos antes de 1930. Nos últimos 20 anos, houve a desativação de vários ramais ferroviários no interior de um debate acerca da possibilidade de se construir ou não novas vias férreas. Além disso, ao longo da presente década, o setor vem sendo vitimado por um dos mais agudos processos de desinvestimento de sua história, vis-a-vis o crescimento econômico verificado no País nos últimos 3 decênios.

No restante do mundo o comportamento é bem diferente: investe-se pesadamente na manutenção dos sistemas ferroviários e em sua modernização e até se expandem as redes em operação. Hoje existem em torno de 14,5 mil km de ferrovias em construção e 80,0 mil

km sendo planejados em todo o planeta. Neste total, destaca-se o esforço ferroviário da China, com mais de 4000 km de linhas em planejamento e construção. O Japão, apesar de sua reduzida dimensão territorial e de operar uma já extensa malha ferroviária, possui novos 856 km de linhas em construção e 4 mil km planejados.

A Polônia, com uma extensão territorial 30 vezes menor que a do Brasil, apresenta malha ferroviária pouco inferior a nossa, com grau de eficiência de transporte 40% superior. E a Argentina, com 2,8 milhões de km², possui 34 mil km de rede ferroviária.

A prioridade do transporte ferroviário em algumas das principais economias industriais do mundo pode ser avaliada a partir do quadro a seguir:

DISTRIBUIÇÃO MODAL DO TRANSPORTE EM NAÇÕES DE GRANDE SUPERFÍCIE (VALORES EM % COM BASE NA TONELADA/QUILÔMETRO/ÚTIL)

P A I S	1985				
	BRASIL	EUA	CHINA	URSS	CANADÁ
Custo do Transporte (US\$/1000TKU)	20	12	10	10	9
Distribuição Modal (%)					
- RODOVIÁRIO	54	24	10	8	8
- FERROVIÁRIO	24	38	46	63	42
- HIDROVIÁRIO	18	23	40	5	28
- DUTOVIÁRIO	4	15	4	24	22

Fontes: COPPE/UFRJ

Tomando-se por base os blocos de países de economia desenvolvida (PEDs), o bloco socialista e o conjunto dos países de baixa renda, é mais flagrante, ainda, a prioridade concedida ao setor ferroviário, conforme o quadro abaixo:

DISTRIBUIÇÃO MODAL	BLOCOS		
	PEDs	SOCIALISTAS	BAIXA RENDA
- RODOVIÁRIO	30	7	42,3
- FERROVIÁRIO	40	73	38,5
- AQUAVIÁRIO	14	11	10,9
- OUTROS	16	9	8,3

Fonte: International Year Book (in CBTF, junho/89).

No momento em que o Brasil alarga suas fronteiras econômicas no bojo de uma crise cambial com repercussões na área energética, ao mesmo tempo em que busca a integração racional de novos espaços regionais ao processo de produção de riquezas para o País, a condição estratégica da ferrovia torna-se explícita. Basta dizer que, substituída fosse a matriz de transporte brasileira por outra mais equilibrada, por exemplo a norte-americana, a movimentação de carga brasileira envolveria um dispêndio 25% menor, o que significaria, aproximadamente, US\$ 4 bilhões anuais de economia para o País.

A seguir, apresenta-se um quadro de estrutura de consumo de óleo diesel no País, onde se verifica o peso do transporte rodoviário a se evidenciar a necessidade de modificação da matriz de transportes levando em conta as novas restrições no setor energético.

BRASIL: CONSUMO DE ÓLEO DIESEL

SETOR CONSUMIDOR	%
<u>Transporte</u>	<u>74,0</u>
● Rodoviário	92,0
- CARGA	76,0
- PASSAGEIROS	24,0
● Hidroviário	4,5
● Ferroviário	3,5
<u>Outros Consumidores</u>	<u>26,0</u>
<u>Total</u>	<u>100,0</u>

Fonte. CBTF

Em resumo, verifica-se que, no Brasil, a política do setor de transportes oferece potencialidades para benefício de toda a economia na redução dos custos de transporte e, também, na própria otimização dos recursos energéticos. E, conforme se assinalou anteriormente, pode-se tirar partido do setor para o próprio desenvolvimento industrial. Aliás, o governo federal chegou a estimular a criação de Núcleos de Articulação Industrial, nas principais estatais do setor produtivo, visando tirar partido do poder de compras dessas empresas principalmente para os programas de nacionalização no

contexto mais geral da substituição de importações. A atuação dos NAIs, na década de 70 e, menos intensamente, nos anos 80 - embora muito aquém das expectativas e possibilidades - não contou com os necessários instrumentos de crédito, política industrial e coordenação na área do governo. Trata-se, no entanto, de política a ser novamente perseguida, principalmente ao se fazer a abordagem do desenvolvimento industrial pela ótica dos Complexos Industriais.

Com relação aos investimentos no setor de transporte, há que assinalar a importância do setor para a Formação Bruta de Capital Fixo e, no setor, a parcela significativa representada pelo modo ferroviário. Novamente aí se pode registrar o papel estratégico das inversões como frente de investimentos geradores de emprego e de demanda para seus fornecedores.

O quadro apresentado a seguir evidencia o grau de importância do setor de transportes no período 1970/1979, onde foi responsável por 11,6% da FBCF nos primeiros 5 anos e por 9,4% nos 5 anos seguintes. Neste último período chegou a sobrepujar as inversões no setor de energia elétrica.

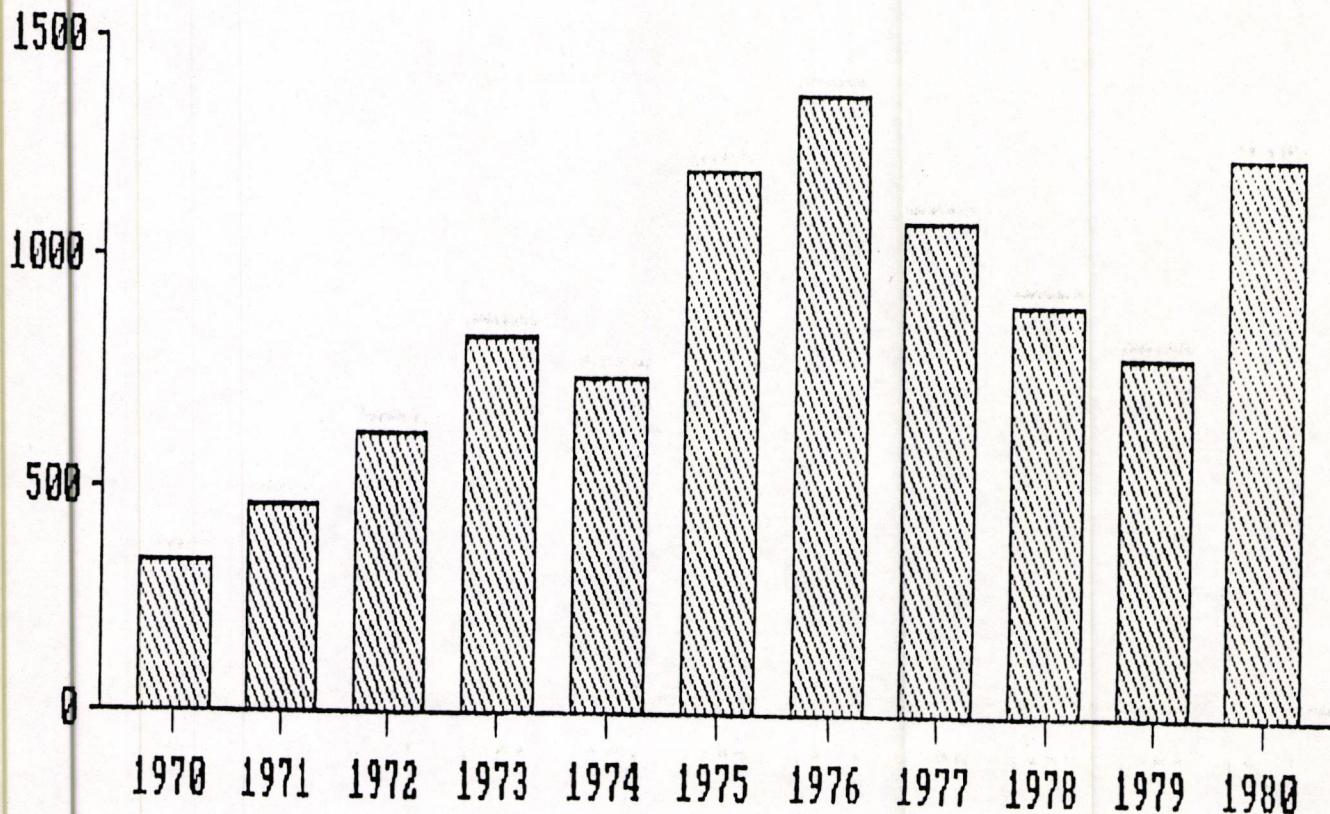
BRASIL: PARTICIPAÇÃO DO SETOR TRANSPORTES NA FORMAÇÃO
BRUTA DE CAPITAL FIXO 1970-79 (%)

SETOR \ ANO	1970	71	72	73	74	75	76	77	78	79
FERROVIA	1,6	1,9	2,2	2,4	1,9	2,8	3,0	2,4	1,9	1,6
HIDROVIA	1,3	1,9	2,2	1,9	1,6	1,8	1,5	1,9	1,6	1,6
RODOVIA	6,4	6,7	5,8	6,1	6,1	3,7	3,8	3,7	3,9	3,0
AÉREO	0,2	0,4	0,8	0,6	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2
OUTROS	0,6	0,9	1,0	1,1	1,2	1,6	1,5	1,3	1,6	1,0
TOTAL	10,1	11,8	12,0	12,4	11,6	10,6	10,3	9,6	9,2	7,4

Fonte: Instituto de Economia Industrial - IEI/UFRJ

Nos termos do modo ferroviário, as inversões representaram 2,0% da FBCF no período 1970/74 e 2,3% da FBCF no período 1975/1979, ou seja cerca de 1/6 do total investido em transportes no 1º quinquênio e 1/4 do total aplicado no período subsequente. Esse aumento de inversões é reflexo dos programas ferroviários principalmente na área de transporte urbano, sob pressão do processo de urbanização e da necessidade de se economizar divisas devido à crise do petróleo. O gráfico, a seguir, permite visualizar essa evolução, devendo-se assinalar que nos anos 80, conforme exposto anteriormente, acentuou-se a inconstância e, fundamentalmente, a tendência de declínio já registrada nos últimos anos da década de 70 (valores em US\$ 10⁶).

VALOR DO INVESTIMENTO NO SETOR FERROVIÁRIO



Deve-se ressaltar que a maioria dos fabricantes do setor a tualmente se dedica a outras linhas de produtos não ferroviários, única alternativa operacional à ociosidade.

No entanto, quando se observa a indústria de material ferroviário dos países de características continentais e/ou de economias desenvolvidas, percebe-se que tais países procuram tirar o maior partido possível dos seus mercados internos, articulando o desenvolvimento da infraestrutura de transportes com a modernização e ganho de novos patamares tecnológicos para os fabricantes nacionais.

Essa política é clara, opera em bases permanentes e com regras estáveis e é implementada utilizando-se uma série de instrumentos que vão desde políticas protecionistas até amplos programas de desenvolvimento de produtos. Os casos mais conhecidos são o "Buy American Act", que obriga a compras no valor de 50% das inversões, no mercado americano quando existir o apoio de recursos federais, até o projeto do TGV (Train de Grande Vitesse) desenvolvido na França e com forte apoio institucional do governo através da Société Nationale des Chemins de Fer.

Outros exemplos mais recentes nestes dois países mostram a importância que se dá à articulação da indústria com o prestador de serviços. É o caso das decisões de investimento do sistema de transportes de passageiros de longo curso nas ferrovias dos Estados Unidos (AMTRACK), que foram submetidas ao Congresso Americano justamente para que tivessem garantida a sua implementação, necessariamente a longo prazo. E é o caso, mais recente ainda, dos acordos que começam a ser liderados pelos franceses para a integração dos grandes fabricantes de trens de alta velocidade na Europa, antecipando-se ao vultoso investimento que está em vias de se realizar na próxima década.

Mesmo agora, com os planos de padronização de bitolas na Espanha e de modernização de seu sistema ferroviário, utilizando-se fundos ofertados em grande parte pela Comunidade Econômica Européia - CEE - o governo espanhol, através da RENFE (Red Nacional de Ferrocarriles de España), interveio nas decisões sobre as concorrências para locomotivas e para trens de alta velocidade. Dentre outras medidas, obrigando a recuperação de uma das fábricas instaladas na Espanha de modo a torná-la competitiva e capaz de fornecer não só

para estes investimentos locais, mas para toda a CEE.

Tais exemplos servem para demonstrar que não apenas o setor de transporte ferroviário é considerado estratégico para o desenvolvimento de economias industrializadas, mas o próprio complexo industrial ferroviário é tratado como estratégico para seu desenvolvimento econômico e tecnológico.

O papel estratégico da ferrovia não se limita, porém, ao plano de economia. Os sistemas de transporte urbano sobre trilhos são, reconhecidamente, os únicos capazes de deslocar fluxos de grande densidade em condições de segurança e conforto compatíveis com o transporte de passageiros. É, portanto, no plano do atendimento das demandas sociais que a ferrovia, como sistema de transporte urbano, cumpre um papel estratégico.

De fato, no Brasil o processo de urbanização dos últimos 50 anos foi acelerado, faltou-lhe planejamento e, com isso, grandes massas de população de baixa renda têm de se deslocar diariamente em percursos relativamente longos. Mais ainda, os sistemas ferroviários que se implantaram na década de 40 não tiveram sua expansão no ritmo necessário, existindo agora um sistema precário, degradado e inseguro. Isto porque não se deu, efetivamente, prioridade ao transporte coletivo sobre o individual, reduzindo-se os recursos aplicados proporcionalmente nos grandes sistemas de massa.

Acresce, ainda, no caso brasileiro, que a maioria dos usuários dos transportes coletivos é constituída de assalariados de baixa renda, para os quais o custo do transporte é pesado ônus. As políticas públicas, por equidade e por demanda da sociedade reconhecem, em todos os países do mundo, inclusive no Brasil, que o transporte urbano sobre trilhos é o sistema que melhor permite exercitar prioridades dirigidas às populações de mais baixa renda. Portanto, esse sistema, além de ser tecnicamente o mais adequado, apresenta-se como politicamente o mais indicado como estratégia prioritária, no contexto de nossas realidades sociais.

Em resumo:

- o setor de transportes é estratégico para o Brasil, dadas as suas dimensões continentais e o processo de desenvolvimento recente em que se expandiram as fronteiras econômicas e sua industrialização e urbanização foram aceleradas. O Complexo Industrial Ferroviário constitui elemento essencial para sustentar a necessária expansão e modernização do setor de transportes e, nesse sentido, desempenha também um papel estratégico;
- o setor de transporte urbano sobre trilhos é, também, estratégico do ponto de vista social, na medida em que é o mais adequado sistema para o transporte de grandes massas de passageiros em condições de segurança, e conforto compatíveis com as demandas sociais que, no Brasil, devem levar em conta o baixo poder aquisitivo da maioria da população. Os sistemas urbanos ferroviários são os mais indicados para o exercício de políticas sociais e uma indústria de material ferroviário moderna e eficiente poderá contribuir para essa estratégia, na medida em que ofereça produtos de melhor desempenho e menores custos de aquisição e operação;
- o transporte é, como se sabe, um custo que afeta toda a sociedade. Na medida em que sejam reduzidos os custos de transporte - no caso brasileiro exigindo a modernização e expansão dos sistemas ferroviários - melhora a eficiência do setor produtivo aumentando-lhe a competitividade, permite diminuir o gasto com energia de fontes não renováveis, melhora a qualidade de vida e o próprio rendimento da mão-de-obra;
- a ausência de uma política setorial mais clara, permanente e que mude estruturalmente a matriz de transporte, seja para cargas, seja para passageiros, tem penalizado esse complexo industrial. Não obstante, na medida em que a indústria recebeu estímulos de mercado, investiu para ampliar sua capacidade e para modernizar-se e se manter tecnologicamente atualizado;

- o aprofundamento da crise econômica, na década de 80, e mais especificamente a perda da capacidade de investimento do setor público - ampliando dessa vez a descontinuidade dos investimentos em manutenção, modernização e expansão das ferrovias - está levando as empresas do setor de material ferroviário a extremas dificuldades e perda progressiva de competitividade, correndo o risco de desatualizar-se tecnologicamente e convivendo com a perspectiva do sucateamento;
- as possibilidades de crescimento do País apontam, no entanto, na direção da necessidade de pesadas inversões na infraestrutura econômica, em especial nas ferrovias, seja para atender aos novos fluxos de cargas, seja para atender às demandas sociais das populações que vivem nos grandes centros urbanos. Neste sentido, ao invés de um impasse estrutural, o Complexo Industrial Ferroviário poderá contribuir para a implantação dos novos projetos a custos menores e com produtos modernos e, como essa base industrial, obter a necessária competitividade no mercado externo, a exemplo do que se faz nas economias industrializadas de maiores dimensões, dentre as quais já se inclui o nosso País; e
- a necessidade de economia de divisas, para o Brasil, poderá receber uma contribuição positiva do setor de material ferroviário, na medida em que se torne mais competitivo, não só porque aumentaria suas exportações, mas também porque seria possível impedir que se ampliassem as importações. Neste sentido, deve-se assinalar que a defasagem cambial é um fator conjuntural desfavorável que, uma vez corrigido, permitirá tirar partido da potencialidade do setor para gerar divisas.

2. DESCRICAÇÃO DAS ATIVIDADES

DO COMPLEXO E DO SETOR DE VEÍCULOS FERROVIÁRIOS

2.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES DO COMPLEXO/SETOR

As atividades do Complexo Industrial Ferroviário não se limitam ao conjunto de setores que compõem as relações intersetoriais de compra e venda de insumos e produtos. Envolve, muito especialmente, as articulações com os mercados específicos das empresas prestadoras dos serviços de transporte ferroviário de cargas e de passageiros. E, neste sentido, a análise do complexo industrial deverá ter sempre o diagnóstico do setor de transporte como elemento determinante do seu comportamento. Esta situação é típica dos complexos que produzem bens de capital sob encomenda, como é o caso mais geral do setor.

Não obstante a importância da descrição dos setores de transporte de cargas e de passageiros, não se fará senão uma breve caracterização desses setores como segmento consumidor (item 2.4), bem como se apresentarão sucintamente as perspectivas de mercado para os materiais ferroviários (item 3.2).

Como se sabe, um Complexo Industrial compõe-se de atividades vinculadas estreitamente - seja pelas relações de tecnologia e

produção, seja pelas relações econômicas existentes. Dentre essas atividades, busca-se definir o chamado "bem principal", ou seja a atividade produtiva principal que deva ser modernizada e/ou tornada cada vez mais competitiva com maior prioridade, dada a sua relevância para todo o complexo.

No caso do Complexo Industrial Ferroviário, aplicando-se os mesmos critérios que identificaram os complexos industriais, esse produto é o Veículo Ferroviário. Isto porque o setor que o produz tem:

- a) alto poder difusor de progresso técnico sobre os demais setores, pois é a partir das inovações de conceito do veículo e de seus componentes que se modernizam os demais setores e é a partir da acumulação da experiência com o uso do veículo que se buscam e propagam novas técnicas e tecnologias;
- b) a maior relação com o mercado, tanto no encadeamento para trás, quando exige dos subfornecedores produtividade, desempenho, confiabilidade e custo, como no encadeamento para frente, quando o veículo é fator decisivo para a melhoria da produtividade, do desempenho, de confiabilidade e dos custos nos sistema de transporte; e
- c) importância decisiva na estratégia do setor de transportes pois, como se sabe, é o conceito do veículo que define os demais sistemas de apoio ou de infra-estrutura viária do modal de transporte.

No Brasil os fabricantes de veículos produzem, também, alguns dos principais componentes tais como rodas, eixos, truques e controles. Há, em certo grau, uma verticalização na produção de veículo. Mas existe, também, um certo nível de especialização como decorrência das escalas e da indivisibilidade para produzir certos ítems, uma vez que não existe o caso de um só fabricante produzir todos os componentes. Ao contrário, existem fabricantes de componentes que vendem para todos os produtores de veículos, indiscriminadamente.

São produzidos, no Brasil, praticamente todos os veículos ferroviários necessários ao nosso mercado, com especificação e tecnologia senão idênticas, pelo menos compatíveis com as dos mercados externos mais exigentes. E são, igualmente, produzidos no País to-

dos os componentes principais dos veículos ferroviários.

Para efeito desse estudo, os veículos serão classificados de acordo com os seus mercados consumidores. Assim, as locomotivas e vagões estarão mais vinculados ao transporte de cargas e os carros de Trens-Unidade Elétricos, de Metrô e de VLTs (Veículos Leves sobre Trilhos) estarão associados ao transporte de passageiros. Os veículos especiais não serão abordados, dada a sua importância relativamente pequena para uma estratégia setorial. E o "setor" de peças e componentes será analisado como um conjunto único de empresas, respeitadas as especificidades de cada produto e o fato de que muitas vezes esses itens são produzidos pelos próprios fabricantes de veículos, conforme assinalado.

Assim, o setor de Veículos Ferroviários está constituído pelas seguintes empresas:

- Veículos para Transporte de Carga
 - Locomotivas: Equipamentos Villares S.A. e General Electric do Brasil;
 - Vagões de Carga: Cia. Comércio e Construções - CCC; Cobrasma S. A.; Cia. Industrial Santa Matilde, Convap-Mecanica e Estrutura Metálica S.A.; MAFERSA S.A.; FNV - Veículos e Equipamentos S.A.
- Veículos para Transporte de Passageiros
 - Trens-Unidade-Elétricos: Cia. Industrial Sta. Matilde; Cobrasma S. A.; Mafersa S.A.
 - Carros de Metrô: Cobrasma S.A.; Mafersa S.A.
 - Veículos Leves sobre Trilhos: Cobrasma S.A.; Mafersa S.A.
- Veículos Especiais: Tectran Engenharia Indústria e Comércio S.A.; Geovia; CIP - Cia. Industrial de Peças, Cobrasma S.A.

Em relação às peças e componentes e sistemas utilizados para a fabricação de Veículos Ferroviários, será apresentada um configuração mais específica das empresas fornecedoras no item 2.3. Deve-se apenas assinalar que os de maior importância se referem aos componentes dos Sistemas de Deslocamento (rodas, eixos, truques, rolamientos e caixas de graxa), de Acoplamento (engates, aparelhos de choque e tração), de Propulsão (motores diesel, motores de tração, geradores e alternadores), de Controles (equipamentos de chopper, telecomandos, etc) e da Frenagem.

No Complexo Industrial Ferroviário os sistemas de apoio e as instalações fixas apresentam, também, importantes segmentos industriais fornecedores de equipamentos, especialmente, os Sistemas de Energia e de Sinalização. Dadas suas características deverão ser examinados nos Complexos Industriais Elétrico e Eletrônico.

Não obstante, deve-se assinalar que os sistemas de controle, de sinalização e, mesmo, de energia das instalações fixas apresentam interface progressivamente maior com os Veículos Ferroviários. Serão, portanto, comentados alguns aspectos relacionados com a tecnologia desse setor, no Diagnóstico.

2.2 - DELIMITAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DO COMPLEXO FERROVIÁRIO

● Complexo Industrial: Conceituação

A estrutura industrial brasileira, após atingir, nas últimas décadas, um nível elevado de modernização e integração, encontra-se hoje frente ao novo imperativo da inserção em um contexto internacional cada vez mais competitivo, da otimização do emprego dos fatores produtivos disponíveis internamente e da melhoria da qualidade de vida e redução das carências sociais da população.

O equilíbrio entre os três aspectos acima mencionados constitui-se em condição "sine qua non" para o desenvolvimento e consolidação de uma economia moderna, sendo que, para tanto, cumpre interpretar corretamente a nova dinâmica industrial que se verifica no Brasil e no Mundo.

É neste sentido que adquire importância e oportunidade o entendimento da natureza dos complexos industriais. Trata-se de uma visão integrada da indústria e, por conseguinte, constitui auxílio importante para adequadamente fundamentar uma perspectiva de desenvolvimento.

Dentre os objetivos da matriz industrial - ou da elaboração do conceito de Complexo Industrial - destaca-se o de identificar as linhas definidoras de um dado sistema produtivo. Caso a meta a ser atingida seja o conhecimento de uma dada estrutura intra-setorial, há que se observar e identificar as relações significativas entre cada um dos elos da cadeia produtiva que compõem o setor em estudo.

Outro objetivo é o de se partir do conhecimento da Matriz para realizar diagnósticos setoriais e/ou regionais e se estabeleçam políticas e mecanismos para o desenvolvimento de determinados segmentos produtivos ou de regiões ou áreas de atuação do setor público ou da iniciativa privada.

Também se utiliza o conhecimento da matriz industrial para definir prioridades e estratégias para o desenvolvimento econômico e social do próprio País.

Em síntese, pode-se definir Complexo Industrial como "um conjunto de indústrias que se articulam, de forma direta ou mediata

zada, a partir de relações significativas de compra e venda de mercadorias a serem posteriormente reincorporadas e transformadas no processo de produção", conforme se define em "Os Complexos Industriais na Economia Brasileira", Instituto de Economia Industrial/UFRJ-1984.

Por último é importante ressaltar que, na cadeia produtiva, isto é, na sequência de estágios sucessivos assumidos pelas diversas matérias-primas e insumos no processo de transformação industrial, cada elo pode constituir-se em um espaço distinto e unificado de geração de lucro.

Desta forma, a identificação e a análise de um complexo Industrial permite um conhecimento mais aprofundado dos vários setores que compõem o sistema sócio-produtivo, bem como dos mecanismos e/ou peculiaridades das articulações recíprocas. É bem verdade que a classificação de um complexo industrial envolve, muitas vezes, hipóteses até certo ponto arbitrárias, que denotam um caráter algo subjetivo da análise, que não invalida, em absoluto, o esforço teórico levado a cabo.

● A Cadeia Produtiva do Complexo Ferroviário

A cadeia produtiva do complexo ferroviário será aqui apresentada em suas linhas gerais, dividida em três segmentos que definiremos como sendo o de Base, o Intermediário e o Final.

Dadas as especificidades do Complexo Ferroviário deve-se registrar suas frequentes inter-relações com indústrias de outros complexos como, por exemplo, indústrias do complexo Metal-Mecânico, entre elas a siderurgia, metalurgia de não-ferrosos, aí incluídos, também, os fundidos e forjados. Igualmente integrante do Complexo Metal-Mecânico é o segmento de Máquinas Industriais, muito interligado à produção do Veículo Ferroviário, além do segmento de Materiais Elétricos e de Produtos Eletrônicos. Conforme assinalado anteriormente há um certo grau de verticalização no complexo, onde o fabricante de Veículos é muitas vezes também produtor de fundidos, forjados, motores e controles. Em outras palavras, os fabricantes de Veículos não são apenas montadores de Veículos, mas são também fabricantes de componentes que são vendidos indiscriminadamente a outros fabricantes de Veículos.

Outro segmento externo ao Complexo Ferroviário que com ele se relaciona é o segmento de Produtos Químicos.

Este setor vem assumindo um lugar mais destacado com o aparecimento de novos produtos e, agora, com os chamados plásticos de engenharia.

Quanto à estruturação da cadeia produtiva do Complexo Ferroviário, no segmento de Base, ou seja, aquele segmento que fornece matérias-primas e insumos básicos para as primeiras atividades de beneficiamento e elaboração da cadeia produtiva, identificamos as seguintes indústrias:

- 1 - Siderurgia/Laminados
- 2 - Metalurgia de Não-Ferrosos
- 3 - Produtos Elétricos
- 4 - Produtos Eletrônicos e Opto-Eletrônicos
- 5 - Produtos Químicos
- 6 - Forjados
- 7 - Fundidos

No segmento Intermediário, ou seja, aquele segmento em que já se verifica o beneficiamento de matérias-primas e a elaboração de sistemas e componentes fundamentais à configuração do produto final, apresenta as seguintes indústrias:

- 1 - Componentes de:
 - Moto-propulsão
 - Controle de Veículos
 - Sinalização
 - Auxiliares
- 2 - Sistemas:
 - Mecânicos
 - Moto-propulsor e Controle
 - de Sinalização
 - de Energia
 - Ambiental

Finalmente, entre as chamadas indústrias "finais" do complexo, que já no item 2.1 deste trabalho foram citadas como sendo as "principais" do setor ferroviário, as que produzem os veículos ferroviários, ou seja:

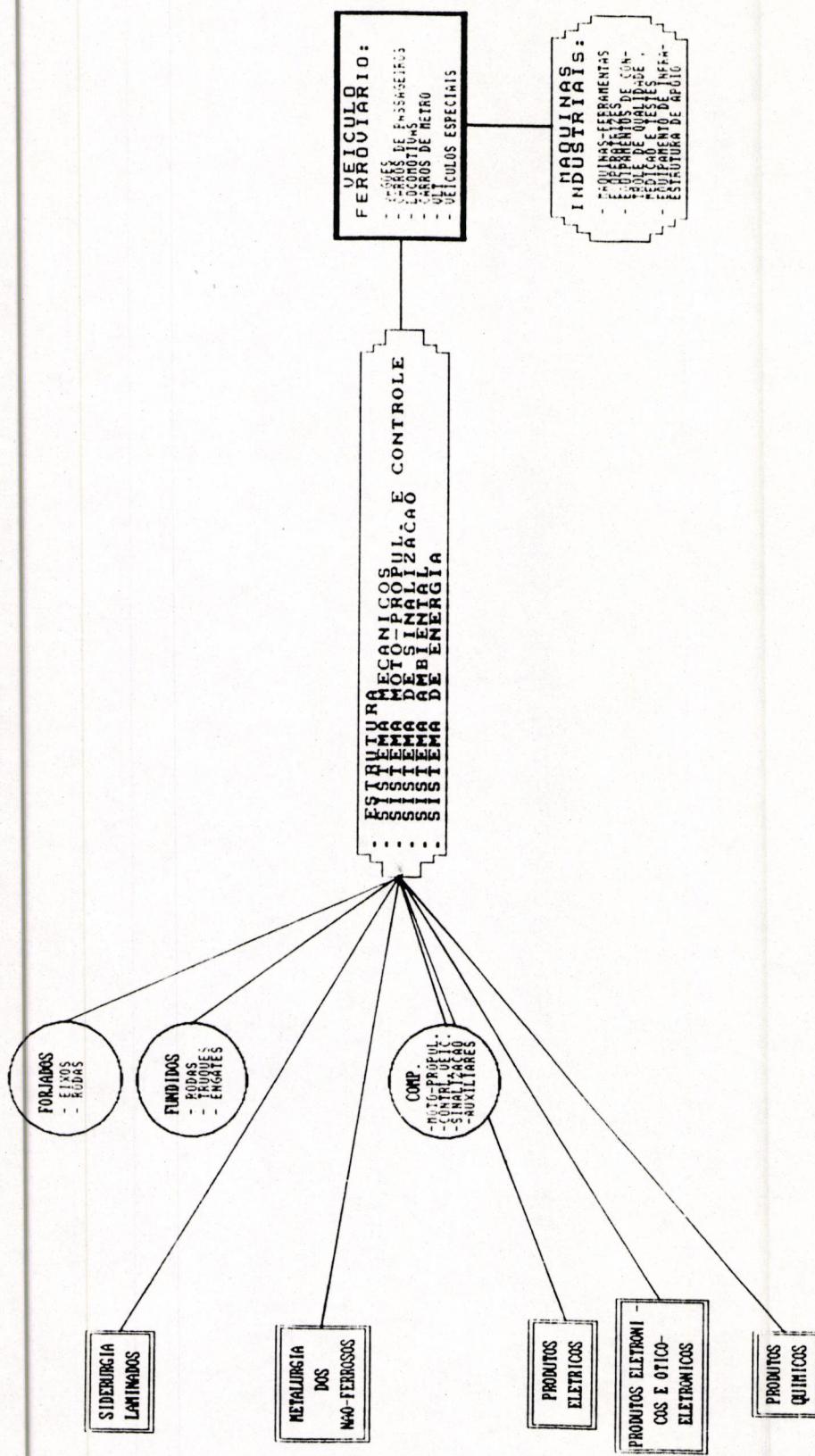
- 1 - Locomotivas
- 2 - Vagões
- 3 - Carros de passageiros
- 4 - Carros de Metrô
- 5 - VLTs
- 6 - Veículos Especiais

Ao lado das questões conceituais, é oportuno mencionar de forma especial o dinamismo do Complexo Ferroviário que, para além do seu caráter estratégico que lhe confere uma condição especial a nível de mercado e tecnologia não só no Brasil como em todo o mundo, torna-se claro e explícito também o seu relacionamento com indústrias de outros Complexos, conforme se observa nos casos dos Setores Metal-Mecânico (Ferrosos e Não Ferrosos), de Produtos Eletro-Eletrônicos e Químico.

Para fins deste estudo, a cadeia produtiva a ser examinada incluirá todas as indústrias finais e os principais componentes e sistemas do segmento Intermediário. Quanto ao segmento de Base, serão examinados apenas os aspectos que se revelem mais significativos nas indústrias que se articulam com o fabricante de Veículo Ferroviário, no pressuposto que esses setores terão sido objeto de análise profunda nos demais estudos referentes ao Complexo Ferroviário, em andamento.

Apresenta-se, a seguir, um esquema bastante simplificado da cadeia produtiva do Complexo Ferroviário.

CADEIA PRODUTIVA COMPLEXO FERROUÁRIO



2.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS SEGMENTOS FORNECEDORES

Com o objetivo de identificar os principais segmentos fornecedores, foram levantados, para os três tipos de produtos finais - locomotivas, vagões e carros - os principais materiais (insumos ou matérias-primas) e os principais componentes ou sistemas, para os quais se buscou estimar o valor relativo no preço do produto final.

Os materiais correspondem, na Cadeia Produtiva, ao segmento de Base e não são fabricados exclusivamente para a indústria ferroviária - mas também para outros complexos - e não existem maiores problemas no seu suprimento. Com o aumento dos níveis de produção e com avanços tecnológicos poderão vir a ser necessário especificar materiais mais adaptados às novas exigências dos produtos, em termos de resistência, custo e outros fatores de projeto. Poderá, também, ocorrer a necessidade de se utilizarem novos materiais ou novas ligas e compostos. No entanto, para os níveis atuais de produção e de exigência de qualidade, em geral não existem maiores dificuldades em relação aos fornecedores.

As peças, componentes e sistemas apresentam um valor relativamente alto na composição dos preços finais dos produtos. Isto não significa, conforme se assinalou anteriormente, que os fabricantes de veículos sejam montadores, até porque quase todos produzem peças e componentes para o setor e, em alguns casos, fabricam sistemas (truques, engates, controles). Também no que se refere a peças, componentes e sistemas, não há senão problemas relacionados com o volume das encomendas e, sobretudo, com a falta de continuidade dos pedidos. O suprimento desses itens demanda prazos maiores, em geral, como consequência da falta de pedidos que justifique ritmos de produção mais rápidos. Os próprios custos unitários refletem os problemas da falta de continuidade dos pedidos e da escala de produção muito aquém das escalas projetadas para as linhas de fabricação. As tecnologias, como se aprofundará nos próximos itens, é adequada para o atual estágio de nossa indústria ferroviária e para os atuais projetos.

Os principais problemas existentes residem na questão da importação de alguns itens, onde os atuais processos de natureza administrativa decorrentes dos controles às importações impõem demoras, atrasos e aumentos de custo. Trata-se de uma questão geral pa-

ra o setor de bens de capital e, da mesma forma que em outros segmentos, as restrições existentes na lei de informática constituem uma questão a resolver. Isto ocorre, principalmente, no caso dos sistemas de controle e telecomando, tanto no que se refere ao "hardware" como no que diz respeito a "softwares".

Esses problemas, porém, não assumem a gravidade já apontada em relação à escala e falta de continuidade das encomendas.

Conforme se pode verificar nas listas dos principais fornecedores para locomotivas, vagões e carros, com o valor estimado para os itens fornecidos em relação ao preço do produto final, as empresas do setor produzem muitas peças, componentes e sistemas para o setor como um todo. Deve-se destacar:

- estas peças, componentes e sistemas, fabricados no setor e para o setor, dão-lhe a característica de produzir com um alto valor agregado sem, necessariamente, ser um setor verticalizado; e
- o fato de se ter quase sempre, nesse segmento Intermediário, produtos de especificação própria para o setor e com níveis de qualidade e desempenho bastante elevados, conferem ao complexo ferroviário um papel importante na área da tecnologia industrial.

Vale assinalar que nos produtos de maior densidade tecnológica - motores, estruturas otimizadas e controles - as empresas fornecedoras que fabricam, também, os produtos Finais estão em dia com as tecnologias atualmente utilizadas no País.

A seguir, apresentam-se as listas de materiais, peças, componentes e sistemas para os diferentes tipos de veículos ferroviários.

Agruparam-se todos os materiais, assinalando-se aqueles que são mais específicos para determinado veículo e identificando-se os principais fornecedores quando a estrutura da oferta é mais concentrada. Verifica-se que, na média, esses materiais representam de 10 a 15% do preço de venda do Veículo Ferroviário e que seus fornecedores estão localizados no chamado Segmento de Base, da Cadeia Produtiva.

Igualmente agruparam-se as peças, componentes e sistemas que representam de 35 a 55% do preço de venda dos Veículos Ferroviários. - Foram identificados os principais fornecedor-s, situados no chamado Segmento Intermediário, mas também no segmento de industriais "finais" - o que é uma característica própria do setor conforme assinalado anteriormente.

MATERIAIS, PEÇAS E COMPONENTES: PRINCIPAIS FORNECEDORES

ITENS	CUSTO PREÇO DE VENDA %	FABRICANTES
1) Materiais		
1.1) Aço Inox		Acesita
1.2) Aço Carbono		Usiminas, Cosipa, Companhia Siderúrgica Nacional, Cofavi
1.3) Eletrodos		Esab, Armc, Arco Solda
1.4) Plásticos (1)	10 a 15	Diversos
1.5) Tintas		Diversos
1.6) Vidro (1)		Santa Marina
1.7) Cabos Elétricos (1)		Diversos
2) Peças e Componentes		
2.1) Rodas		Mafersa, FNV-Veículos e Equipamentos
2.2) Eixos		Cobrasma, Mafersa
2.3) Truques		Cobrasma, FNV-Veículos e Equipamentos; Mafersa; Equipamentos Villares
2.4) Rolamentos e Caixa de Graxa	35 a 55	SKF, Suecôbrás
2.5) Engates e Aparelhos de Choque e Tração		Cobrasma, FNV-Veículos e Equipamentos, Fresinbra; Suecôbrás
2.6) Baterias (2)		Nife, Saturnia
2.7) Sistema de Freios		Fresinbra, Knorr, Suecôbrás
2.8) Motores de Tração (2)		Asea/Brown Boveri; Toshiba; Indústrias Villares; GE; Siemens
2.9) Alternadores e Geradores (2)		Asea/Brown Boveri; Ind. Villares; GE; Siemens
2.10) Equipamento de Choper, Sistemas do Comando, Controle e Proteção		Asea/Brown Boveri; Siemens; Sigla; Eletro Controles Villares; CMW; Ind. Villares
2.11) Sistemas Auxiliares (2)		Diversos

(1) - Principalmente para carros de passageiros

(2) - Para locomotivas e carros de passageiros

2.4 - IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS SEGMENTOS CONSUMIDORES

Os consumidores de material ferroviário e, em especial, os compradores de Veículos Ferroviários são as empresas operadoras das ferrovias e dos metrôs, na sua quase totalidade do setor estatal federal ou estadual. Esta é a principal característica do segmento consumidor que, como analizado anteriormente, tem determinado o comportamento do mercado. As políticas públicas, no setor ferroviário, são implementadas quase que exclusivamente pelo setor estatal que também planeja e controla o setor.

Quatro grandes empresas representam a quase totalidade do sistema ferroviário brasileiro em termos de malha ferroviária e frota de vagões de carga (98%), de carga transportada (95%) e de passageiros transportados, número de empregados e frota de carros de passageiros e locomotivas. Trata-se da Cia. Vale do Rio Doce - CVRD, da Rede Ferroviária Federal - RFFSA, da Cia. Brasileira de Trens Urbanos - CBTU e da Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA. A CVRD, como se sabe, opera duas ferrovias: a EFVM - Estrada de Ferro Vitória a Minas e a EFC - Estrada de Ferro Carajás.

Além destas companhias restam apenas ferrovias particulares industriais e turísticas, todas de pequeno porte, extensão e capacidade de transporte igualmente reduzidas.

O perfil consolidado dessas empresas de transporte ferroviário consiste em 30 mil Km de vias e cerca de 107 mil empregados, com uma frota de 2300 locomotivas e pouco menos de 70 mil vagões; transportaram 230,0 milhões de toneladas em 1988 resultando em 180,0 bi lhões de TKU's.

O transporte de passageiros realizado foi de aproximadamente, 613 milhões em 1988, dos quais 597 milhões no transporte metropolitano e de subúrbios.

O sistema metroviário é descrito mais adiante, dadas as suas especificidades: é composto de linhas exclusivas e operado por empresas que não se originaram do transporte ferroviário, além de possuir curtas extensões. No entanto, foi significativo o número de passageiros transportados em 1988, quando atingiu um total de 634 milhões de pessoas transportadas.

O quadro a seguir traça o painel descrito com maior clareza:

PERFIL DAS FERROVIAS - 1980 - 1988

ITEM	Unidade	EFVM + EFC + RFFSA + CBTU + FEPASA						1987	1988
		1980	1981	1982	1983	1984	1985		
Empregados		118.618	117.045	113.612	109.203	112.856	112.130	112.497	111.111
Extensão das linhas	Km	29.418	28.996	28.923	28.911	28.720	29.077	29.037	29.755
Material rodante (1)									30.183
• Locomotivas Total	unidades	1.996	2.118	2.152	2.140	2.001	2.024	2.015	2.300
• Locomotivas Vapor	unidades	20	23	26	22	24	18	15	25
• Locomotivas Diesel	unidades	1.827	1.907	1.938	1.942	1.854	1.883	1.877	2.143
• Locomotivas Elétricas	unidades	149	188	188	176	123	123	123	137
• Vagões de Carga	unidades	68.362	68.160	67.830	67.930	67.710	68.610	69.756	69.447
• Carros de Passageiro (2)	unidades	2.304	2.618	2.518	2.442	2.351	2.578	2.499	2.790
.. Toneladas - Úteis	milhões	179,2	166,1	166,9	163,0	194,2	208,9	212,7	230,1
.. Toneladas . Km - Úteis	bilhões	85,9	79,3	77,6	74,4	91,9	101,3	104,7	119,7
.. Passageiros Total	milhões	434,1	449,6	459,8	498,1	586,6	611,7	606,7	637,7
.. Passageiros Interior	milhões	21,7	23,2	22,0	19,6	16,2	13,3	16,9	15,6
.. Passageiros Subúrbio	milhões	412,4	426,4	439,5	478,5	570,4	598,4	589,8	621,3
									597,0

(1) Em Tráfego; (2) Carros comuns, domésticos e reboques e carros motores de TUEs e automotrices (excluídos carros bagagem e correios, restaurantes e outros);

FONTES: Departamento Geral de Estatística de Planejamento da RFFSA

Departamento de Estatística da EFVM e Superintendência da Ferrovia

Seção Estatística Comercial da FEPASA

Assessoria de Comunicação Social da CBTU - SP e RJ

Assessoria da Diretoria de Produção da E.F. Carajás e SUEFC

O aumento da produtividade das ferrovias, quer em termos do uso de sua força de trabalho, quer do material rodante e de tração tem sido a principal características do desempenho do setor nos últimos anos. De fato, reduziu-se o número de empregados, no período de 1980/88, em cerca de 10%, enquanto que, em termos de TKUs, ocorreu um aumento da ordem de 40%. A frota de vagões, nesse período, é praticamente a mesma, posto que cresceu apenas 1,7% e o parque de tração aumentou apenas 10,7%.

Observa-se, por outro lado, que houve uma redução de cerca de 40% no número de passageiros transportados a longas distâncias, nesse mesmo período de 1980/88. Trata-se de um serviço oneroso para as ferrovias que, com essa redução buscam melhorar seu desempenho econômico.

Quanto aos transportes urbanos, os passageiros de subúrbios cresceram no período cerca de 45%.

Com relação ao transporte metroviário, o quadro abaixo, permite visualizar alguns indicadores, inclusive a produtividade dos 2 operadores - Metrô SP e Metrô RJ.

ITENS	UNIDADE	SP	RJ	TOTAL
Rede em operação	km	42,5	21,5	64,0
Estações	unidades	38	22	60
Carros em tráfego	unidades	588	126	714
Empregados	pessoas	9.000	3.943	12.943
Passageiros Transportados-ano	milhões	542,0	92,0	634,0
Passageiros média-dia útil	mil	2.000	350	2.350
Passageiros-ano por km de linha	milhões	13,2	4,3	9,9
Passageiros-ano p/empregado	mil	60,2	23,3	49,0

FONTES: Companhia do Metropolitano de São Paulo - METRÔ-SP

Companhia do Metropolitano do Rio de Janeiro - METRÔ-RJ

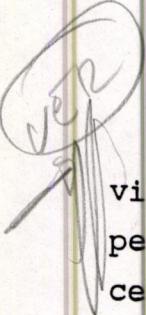
Conforme se verifica, os índices de produtividade do Metrô RJ são inferiores aos do Metrô SP, em grande parte por não estar concluído o seu projeto.

Para um maior entendimento da estrutura de demanda do complexo ferroviário se dividirá o consumo do setor entre dois tipos de demandantes, a saber:

(i) Operadoras - Basicamente transporte de cargas, este conjunto é composto pela RFFSA, pela FEPASA e pela CVRD;

- transporte de passageiros, segmento composto pela RFFSA (que faz transporte de passageiros em algumas áreas), pela FEPASA, CVRD (caso similar ao da RFFSA), CBTU, Metrô-RJ, Metrô-SP e TPENSURB-RS;

(ii) Usuários - Algumas empresas proprietárias de vagões podem ser aqui incluídas, como a PETRO-BRAS, a Cia. Siderúrgica Nacional-CSN, a Cia. Siderúrgica Paulista - COSIPA, MBR, CIMINAS, CUTRALE, CARGILL e as indústrias de cimento



Há ainda o mercado externo para cuja inserção o setor ferroviário brasileiro conta com todas as principais prerrogativas de competitividade e tecnologia. Todavia, sendo o mercado interno o objeto central de análise deste trabalho em virtude das potencialidades do sistema sócio-produtivo brasileiro e de seu sistema de transportes incompatível com estas mesmas potencialidades e dando visíveis sinais de saturação, maior atenção deverá, por hora, ser concedida ao perfil do consumidor nacional, suas necessidades de financiamentos, suas especificações técnicas e suas perspectivas de curto e médio prazo.

Não obstante ser prática comum, nos países industrializados, a existência de empresas de "leasing" de equipamento ferroviário, este procedimento ainda não está disseminado no setor. Caso venha a ocorrer a institucionalização desta prática, um novo e importante segmento consumidor de equipamentos deverá dar uma nova dinâmica ao setor.

3. DIAGNÓSTICO

3.1. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

O nível tecnológico dos fabricantes de Veículos Ferroviários nacionais é, em geral, próximo ao da indústria de material ferroviário existente nos países mais desenvolvidos.

Para o atual nível de tecnologia existente nos veículos especificados para o mercado interno, o setor está atualizado e se apresenta com elevada nacionalização de partes e componentes. No entanto, para a produção visando o mercado externo dos países industrializados, haverá necessidade de se investir no desenvolvimento tecnológico, seja criando tecnologia própria, seja adquirindo-a e absorvendo-a do exterior.

O parque produtor nacional tem acesso às tecnologias especificadas pelos países mais desenvolvidos, tanto através de contratos já firmados, como por meio de facilidades de transferência de tecnologia com empresas subsidiadas ou associadas e/ou sua compra pura e simplesmente. Deve-se assinalar que, para a maioria das partes e componentes, as normas adotadas internacionalmente (AAR e UIC e BSI) são amplamente dominadas pelas indústrias nacionais.

Finalmente, vale a pena ressaltar que já se configuram necessidades de investir em Pesquisa e Desenvolvimento no setor, em especial, na área de projetos e no "hardware" e "software" de sistemas de controle e sinalização. Dentre as tecnologias de futuro, a serem introduzidas no País, destacam-se o projeto e a fabricação de trens de alta velocidade (TGV) e seus componentes e os motores trifásicos de corrente alternada para acionamento de veículos.

3.1.1. ASPECTOS GERAIS

Uma vez que existem diferenças nos vários segmentos da indústria ferroviária, estes serão analisados separadamente:

● Vagões

A despeito da ociosidade da indústria nacional nos últimos anos, ela tem se desenvolvido dentro das suas possibilidades, procurando evitar a obsolescência em relação a indústria internacional. Para tal tem investido em Pesquisa e Desenvolvimento, em alguns casos associada com os institutos de Pesquisa do governo e universidades.

Como resultado deste esforço podemos citar:

- Nacionalização da tecnologia comprada para fabricação e projeto de alguns componentes, tais como: truques em aço fundido, engates e aparelhos de choque e tração.
- Truques em chapas de aço soldadas, para vagões de todos os tipos, capacidades e bitolas;
- Redução de tara de vagões, em aço carbono;
- Vagões com estrutura em alumínio e em fibra de vidro para fertilizantes.

A indústria nacional desenvolveu a tecnologia para projetar vagões, calculando-os pelo método dos elementos finitos, reduzindo seu peso, em virtude do cálculo mais preciso da estrutura.

A indústria brasileira produz truques ferroviários em aço fundido e chapa soldada. Tal produção é feita mediante os mais modernos e rigorosos processos de fabricação, com pessoal treinado para soldar de acordo com padrões internacionais, sendo a qualidade da solda assegurada por radiografia, além dos testes de fadiga, resistência dos materiais; enfim todos os testes requeridos para tal produto.

A indústria ferroviária brasileira produz também rodas forjadas, fundidas e eixos. As rodas são de tal qualidade que hoje equipam vagões em quase todas as partes do mundo.

Este setor está capacitado a produzir rodas que atendem a quaisquer especificações técnicas, sendo ainda possível desenvolver soluções, dado o problema, mediante o uso de análise por computador para determinação das temperaturas e tensões provenientes dos gradientes térmicos que agem na roda durante a frenagem.

Tal qual os anteriores, aqui, cada projeto tem seu protótipo testado.

● Carros de Passageiros

No que concerne a carros, o parque industrial brasileiro é composto de indústrias de componentes e indústrias de projeto e montagem, que produzem veículos em aço carbono e aço inoxidável, seguindo especificações complexas como as dos metrôs e as dos veículos suburbanos, equipados com controle de tração tipo "chopper", totalmente produzidos no Brasil.

A indústria brasileira possui, hoje, engenheiros capazes de atuar em todas as fases de um projeto: o desenho industrial, o projeto da estrutura da caixa, o projeto de instalação dos equipamentos, o projeto do truque, e os sistemas de controle.

Contando com desenhistas industriais e engenheiros formados nas universidades brasileiras, e baseados em normas que definem as dimensões do passageiro dos veículos nacionais, os estudos levam em conta a ergonometria, arquitetura, cultura e condições de operações brasileiras, garantindo na prática um alto grau de independência tecnológica.

Para o projeto estrutural da caixa dos veículos, a indústria brasileira conta com engenharia capaz de utilizar os sistemas de CAD, para cálculo estrutural, análise de suspensão e detalhamento de projetos.

A sofisticação na análise computadorizada chega ao uso do método do elementos finitos, com objetivo de otimizar o projeto de estruturas monoblocos leves, resistentes e confiáveis. Essa tecnologia tem sido transferida, inclusive, para o projeto e produção de veículos rodoviários (trólebus e ônibus).

Todas as hipóteses de projeto são testadas e/ou simuladas em laboratórios próprios.

Com relação aos Veículos Leves sobre Trilhos (VLTs) há que assinalar que o projeto já desenvolvido no Brasil é flexível, para uso nas variadas condições de serviço das principais áreas urbanas. Esse projeto é, inclusive, de propriedade do Metrô-RJ, e poderá vir a ser aperfeiçoado pela indústria nacional, sem necessidade de se comprar tecnologia no exterior.

● Locomotivas

A indústria nacional tem desenvolvido soluções próprias adaptando projetos originais segundo necessidades do mercado.

O interesse é o da fixação e posterior desenvolvimento de tecnologia de alto nível para atender as necessidades de cada cliente.

Esta eficiência é consequência, não só do cuidado que a indústria ferroviária vem tendo com treinamentos no Brasil e no exterior com corpo técnico, mas também com a rigorosa documentação sobre o desempenho dos seus produtos, visando formar um importante banco de dados, para futuros estudos e desenvolvimentos.

Vale dizer que são exemplos do alto nível e capacidade de adequação da indústria nacional os seguintes projetos já concluídos em curso: truque soldado fabricado para locomotivas de linha, em substituição ou fundido; painéis de controle, cabines ergonométrica; projetos completos de modernização de locomotivas; motores de tração, dentre outros.

No que diz respeito ao produto em si as locomotivas diesel-elétricas hoje produzidas no Brasil são de alta eficiência, com grande capacidade de tração e facilidade de manutenção. Embora sejam projetos desenvolvidos no início da década já contam com sofisticados controles eletrônicos para os sistemas anti-patinação, excitação e regulação.

O estágio atual do desenvolvimento tecnológico da indústria nacional é de uso de know-how já assimilado, a partir da observação e estudo da tecnologia importada.

Vale no entanto ressaltar que a tecnologia de locomotivas diesel-elétricas usadas no Brasil é predominantemente de origem americana (GEe GM) e a das elétricas é de origem francesa, inglesa e americana, em sua maioria.

Dentro deste contexto temos:

- Um novo produto: locomotivas de última geração, com sofisticados sistemas de controles a base de microprocessadores, cuja manutenção é de nível técnico especializado.
- Um desafio: a nacionalização do motor diesel.

No entanto devemos ter claro que projetos desta natureza, que exigem tempo e recursos, investidos em pesquisa, planejamento e produção, têm como contra partida um volume mínimo e regularidade nas encomendas, caso contrário serão inviáveis economicamente.

● Peças e Componentes

Visando uma abordagem mais precisa foi feita uma subdivisão em 3 grandes grupos, quais sejam:

- Mecânicos

O setor de mecânicos adquiriu ao longo do tempo, quase total independência tecnológica, sendo que em muitos casos, usando tecnologia de ponta, significando obviamente, alto índice de nacionalização.

Neste grupo estão incluídos as rodas, eixos, truques, rolamentos e caixa de graxa, além de outros itens de menor importância relativa. Parte dos comentários sobre o grupo consta de itens anteriores (fabricantes, capacidade de produção e integração à indústria de fabricantes dos veículos).

Além da maturidade tecnológica dos produtores de peças e componentes mecânicos é, também, sua característica, a capacidade de analisar os problemas específicos de cada cliente, e assim propor, projetar e fabricar suas soluções dentro de especificações dadas, e da mais alta qualidade.

Estes fabricantes, uma vez que a indústria ferroviária esteja em regime normal, aqueceriam a demanda de sub-fornecedores, beneficiando diversos segmentos da indústria mecânica.

Vale citar que nas fases de projeto e testes das características projetadas, os truque e as rodas usam tecnologia de ponta, e no caso dos rolamentos as fases de planejamento, projeto e execução/produção usam tecnologia de ponta, o que garante alta qualidade e competitividade para estes produtos.

- Equipamentos Pneumáticos

Os Equipamentos Pneumáticos hoje ocupam importante espaço nos atuais projetos de veículos ferroviários. Deles dependem a segurança e o controle do trem (equipamentos de freio e sistemas auxiliares).

Eis apenas alguns equipamentos que nos projetos modernos vieram contribuir para uma melhor operação, com mais segurança e conforto:

- Equipamento de freios
- Unidades de freios
- Freios de estacionamento
- Ajustadores automáticos
- Equipamentos vazio-carregado
- Suspensão pneumática com bolsas de ar
- Sistema de portas
- Sistema areeiro
- Sistema auxiliar
- Buzina
- Limpador de pára-brisa

Vale citar que no Brasil foram desenvolvidos bancos de prova para compressores e para todos equipamentos integrantes dos sistemas de freio e dispositivos simuladores para freio.

Existem bancos de prova também para freio eletropneumático (digital e analógico), tanto para parte eletrônica quanto para as válvulas pneumáticas.

Mais recentemente o Brasil desenvolveu um banco que permite testar quaisquer tipos de válvulas de controle de freio para vagões.

O nível tecnológico atual dos fabricantes de freios nacionais, tem acompanhado o que há de mais avançado no mundo em locomotivas, carros, vagões e metrôs.

A indústria nacional domina todas as fases da tecnologia: cálculo, especificação e produção dos componentes e sistemas.

Deve ficar claro porém, que para a consolidação desta tecnologia, é necessária a demanda contínua, sem a qual, não é garantida a continuidade do desenvolvimento tecnológico.

- Equipamentos Elétricos, Controles, Sinalização e Telecomunicação

É sabido que considerável parte da população brasileira concentra-se nas grandes metrópoles e com o consequente crescimento constante das mesmas, aumenta nestas cidades a demanda por transportes de massa, de grande densidade e em corredores bem definidos, principalmente nas regiões metropolitanas.

Neste contexto é óbvio que os transportes de massa são mais eficientes e econômicos que o individual. Os esforços das autoridades nestas metrópoles, foram no sentido de ampliar e aperfeiçoar estes meios de transportes, sendo que os veículos elétricos sobre trilhos desempenham papel de fundamental importância.

Equipamentos avançados permitem atualmente uma operação mais eficiente e segura. Podemos citar como exemplos dos avanços tecnológicos já incorporados aos Veículos Ferroviários.

- Chopper — controle de tração a base de tiristores que operam com baixa perda, e proporcionam uma variação contínua do torque, evitando trancos, gastos excessivos nas rodas e fadigas prematuras na estrutura. No Brasil esta tecnologia é de amplo domínio.
- Acionamento Trifásico — o desenvolvimento dos acionamento dos veículos no sentido dos motores trifásicos com controle tiristorizado, para operação em redes de corrente contínua, oferece a possibilidade de redução do peso do carro, uma vez que podemos concentrar mais potência em motores menores, formando novas concepções de controle e reduzindo a manutenção. Esta tecnologia começa a se desenvolver no Exterior e ainda não está absorvida pelos fabricantes nacionais.
- Frenagem Regenerativa — a conversão no ato da frenagem da energia

cinética do trem em energia elétrica, devolvendo para a linha até 25% da energia consumida. Esta tecnologia já é de amplo domínio, no País.

Há algumas décadas vem se implantando nas ferrovias e metrovias os sistemas de sinalização, que é o responsável pela segurança dos passageiros e operação precisa dos trens. O avanço tecnológico tem consistido não só na maior automatização dos sistemas de sinalização, como na incorporação desses sistemas aos conceitos operacionais e físicos dos Veículos Ferroviários. Ambos os campos já são de domínio das empresas nacionais.

Os sistemas de sinalização aumentam a eficiência das redes, proporcionando: confiabilidade, controle contínuo de velocidade, controle de trem automático e comando centralizado. É de se esperar novos avanços tecnológicos e um exemplo importante onde se poderá alcançar novos patamares de conhecimento é o projeto do Metrô-SP (linha da Paulista).

Na indústria brasileira hoje encontramos os seguintes sistemas já produzidos e de tecnologia conhecida:

- intertravamento de manobra
- intertravamento de espaçamento
- comando centralizado (CTC)
- controle de trem (ATC, ATS, CAB-Sinal, CCV)
- passagens de nível
- equipamentos de pátio
- sistema de Operação Automática (ATO)

Porém o grande avanço atual é a utilização pela indústria nacional da informática nestes sistemas, aumentando sensivelmente a capacidade de controle e os rendimentos das redes.

A indústria nacional fabrica os seguintes equipamentos de interesse mais especial para os Veículos Ferroviários:

- Equipamentos ATC, ATS, CAB-CCV; e
- Equipamentos ATO.

Os sistemas das Instalações Fixas que apoiam a operação dos Veículos Ferroviários - principalmente os sistemas de Sinalização e de Energia - deverão ser analisados mais detidamente em outros Com-

plexos Industriais. Não obstante, conforme assinalado anteriormente, os Veículos Ferroviários vêm incorporando conceitos e utilizando sistemas que integram tais instalações ao equipamento de tração e material rodante. É o caso dos painéis de lógica de comando do trem e do chopper nos carros de Metrô e em locomotivas elétricas.

A indústria nacional vem adquirindo o domínio da tecnologia de projeto e de fabricação nessa área. São empresas que estão listadas como fabricantes e subfornecedores de Veículos e que produzem também as instalações fixas. No setor de Sinalização, além do que se comentou anteriormente sobre a indústria nacional, deve-se assinalar que tecnologias avançadas adquiridas, por exemplo, da SNCF, têm sido tropicalizadas para atender nossas condições específicas. Projetos também avançados, como os circuitos de via e os contadores de eixos, ou como instalações fixas e de controle de pátios de trens de Metrô, têm sido desenvolvidos com tecnologia nacional. E, no setor de Energia, além dos equipamentos tradicionais de Sub-Estações para suprimento à rede, a indústria nacional produz os retificadores de tração elétrica para ferrovias e metrôs e outros itens, como os testes de linha para sistemas de tração e painéis, que exigem projeto específico para as condições da linha e de seus veículos.

3.1.2 RESUMO DA SITUAÇÃO GERAL

Será abordada sob quatro pontos de vista, quais sejam:

- Nível de produtividade
- Grau de automação
- Grau de modernização
- Qualidade

A - NÍVEL DE PRODUTIVIDADE

As industrias de vagão, carro de passageiros e locomotivas, devido a pouca demanda, mantêm índices de produtividade baixos, compatíveis com as vendas. Tais índices são reflexo das escalas das en comendas, de descontinuidade dos programas e da inexistência de um plano articulado entre os operadores ferroviários e a indústria.

As indústrias dos sub-fornecedores, por fornecerem para ter ceiros, mantêm os índices de produtividade muito altos em geral.

Os fabricantes da sinalização e controles mantêm índices próximos dos licenciadores.

B - GRAU DE AUTOMAÇÃO

De modo geral o grau de automação é de satisfatório para insatisfatório com algumas exceções. Não podia ser diferente, uma vez que estes são investimentos pesados e devem ter justificativa plausível no volume das encomendas colocadas para cada fabricante de Veículo Ferroviário.

C - GRAU DE MODERNIZAÇÃO

● Dos Equipamentos

Com relação a qualidade do produto final, os equipamentos que os fabricam estão bem atualizados, tendo em vista o mercado interno e mesmo o externo, com raras exceções.

A flexibilidade da nossa indústria em relação as especificidades de cada cliente é boa.

A diminuição do custo do produto final somente será possível com uma produção contínua e em níveis razoáveis.

Não há sentido em se investir em equipamentos para aumentar a produção, uma vez que os fabricantes operem com capacidade ociosa.

● Do Produto

Como já foi dito, em muitos casos são feitos produtos competitivos e de alta qualidade, restando vencer barreiras como a informatização, a tecnologia do motor diesel e a dos trens de alta velocidade.

D - QUALIDADE

Para o nível de qualidade, todos os veículos ferroviários atendem à especificações internacionais. Esse conceito está associado às garantias de desempenho, de assistência técnica e de confiabilidade.

Tomando-se o conceito de qualidade de modo mais abrangente, isto é, pelo nível de expectativa e satisfação do cliente, o Veículo Ferroviário deve, também, apresentar "design" atualizado e as garantias de assistência técnica devem levar à convicção de que eventuais problemas operacionais contarão com soluções oferecidas pelos fabricantes.

Os produtos nacionais cobrem, quase sempre, todos esses requisitos de qualidade. Como se analisará mais adiante, a competitividade de nossos Veículos Ferroviários é afetada por outros fatores ou expectativas de mercado, como preços, prazos e tradição dos fornecedores.

3.1.3. COMPARAÇÃO DOS ESFORÇOS EM TECNOLOGIA NO BRASIL COM OS DOS PRINCIPAIS PRODUTORES INTERNACIONAIS

A indústria ferroviária brasileira embora atualizada tecnologicamente em relação às especificações adotadas no País, encontra-se defasada em termos do desenvolvimento tecnológico dos países mais industrializados. Isto se dá basicamente, porque a baixa demanda impossibilita o investimento em pesquisa manter-se aos níveis praticados naqueles países.

É que, durante o período em que o volume de encomendas permitiu, foram aplicados recursos em Pesquisa e Desenvolvimento, com alguma regularidade, embora em níveis relativamente modestos.

No Brasil, sabe-se que os gastos em P&D estão na faixa de 0,5% a 0,7% do PIB, enquanto que nos países mais desenvolvidos estão, geralmente, acima de 2,0%. Nos Estados Unidos alcançou 2,88% e no Japão 2,65% do PIB, conforme estudo da OCDE, no ano de 1985. A nível das empresas, é comum encontrar, nesses países, gastos em P&D na faixa de 5 a 10% do faturamento. No Brasil, isto é incomum, registrando-se apenas uma empresa, no setor de material ferroviário (sistemas de controle) que apresenta dispêndios nessa faixa.

Uma das empresas do setor que mais se tem destacado nos avanços de tecnologia de veículos ferroviários, nos últimos 15 anos, apresentou valores significativos apenas em 1980, quando obteve escala adequada em sua linha de carros de passageiros. Por se tratar de exemplo significativo, transcreve-se, a seguir, a evolução dos seus gastos em P&D, em relação a seu faturamento:

% P&D em relação ao faturamento

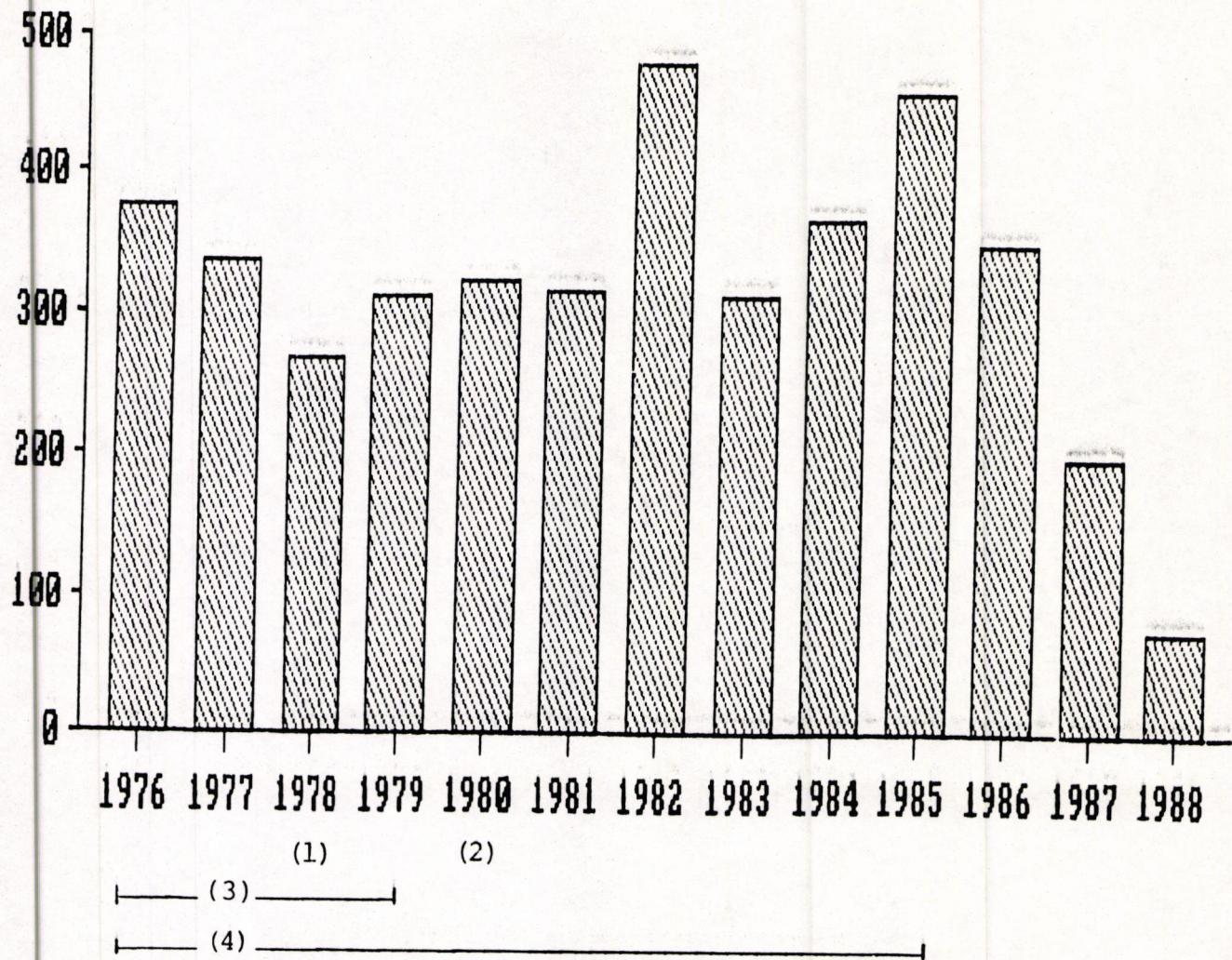
Exercício	1974	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
P & D	0,23	0,17	0,07	0,22	0,61	0,62	2,12	0,87	0,74	0,56	0,37	0,34	0,59	0,88	0,71

• Não se têm, disponíveis, informações para todas as empresas do setor e, de certo modo, seria desnecessário estabelecer uma comparação dos indicadores nacionais com os dos principais produtores mundiais de veículos ferroviários. O número de pesquisadores é bastante reduzido e nem todas as empresas têm logrado manter seus quadros técnicos. Algumas têm um núcleo de pesquisa e existe integração entre as empresas e os centros de pesquisa e universidades. Destacam-se, dentre eles, o Centro de Desenvolvimento Ferroviário do IPT/USP e o Centro de Pesquisas Ferroviárias da FEPASA.

Quanto à importação de tecnologia, não existe nesse estágio maior necessidade de fazê-lo, dado o próprio nível das encomendas. E não existe um Sistema de Informações Tecnológicas para o setor, restringindo-se as empresas a manter esquemas próprios para permanecerem atualizadas. Deve-se ressaltar, contudo, que há um cuidado especial na área da metrologia, Normalização e Controle de Qualidade - o que é inerente à própria indústria de material ferroviário.

No setor de carros de passageiros, os dois fabricantes em atividade investiram em tecnologia principalmente no final da década de 70, acompanhando o volume de encomendas. O esquema apresentando a seguir, permite visualizar os principais eventos relacionados com P&D nessas 2 empresas.

VALOR DA PRODUÇÃO DE VEÍCULOS FERROVIÁRIOS E ESFORÇO EM TECNOLOGIA

(em US\$ 10^6 de 1988)- Fabricantes de carros de passageiros e vagões:

Empresa A :

- (1) Utilização do método de cálculo por elementos finitos para estruturas de aço inoxidável 1978
- (2) Instalação de um Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em fabricante de carros de passageiros e vagões com laboratório de ensaio de materiais 1980 (ano de "pico" dos gastos em P&D)

Empresa B:

- (3) Envio de missões de técnicos ao exterior para estágios na área de projetos veículos ferroviários com permanência superior a 10 dias - 1975/79
- (4) Idem, na área de fabricação - 1975/85

3.1.4. PERSPECTIVAS

As perspectivas, em termos da evolução tecnológica da cadeia produtiva e seu impacto sobre a competitividade deve ser analisada diferenciando o mercado interno e o mercado externo.

No caso do mercado interno, é possível estabelecer um programa de longo prazo, no qual se definam os avanços tecnológicos desejados e/ou necessários, as épocas em que se dominarão tais tecnologias, a extensão em que serão aplicadas, o plano de implantação gradativa dessas tecnologias em cada operador e todo o elenco de prioridades necessárias a nível do setor industrial.

Certamente que essa política setorial de transportes, articulada com a política de desenvolvimento do Complexo Industrial Ferroviário, procurará atender os interesses tanto do setor de transportes em modernizar-se, como da indústria nacional em atendê-lo. E é certo, também, que tal política trará resultados positivos para a economia do País e para o aumento da competitividade internamente - objetivo primeiro dessa estratégia - e para a competitividade externa. Desde já, porém, tais impactos são de difícil avaliação, não obstante estejam aí os exemplos das economias mais desenvolvidas que ao realizarem estratégias de reserva de mercado para suas indústrias, ofereceram-lhes condições para adquirirem competitividade e se firmarem como líderes nos produtos e setores escolhidos como principais alvos de sua atuação.

Nesse diagnóstico, é interessante assinalar inicialmente, com alguns exemplos, os diferentes estágios em que nos encontramos em termos dos esforços para acompanhar a evolução tecnológica.

Um caso de busca de estado de arte mais avançado pode ser citado o da CVRD, no seu esforço permanente para encontrar soluções tecnológicas próprias e eficientes para seus problemas, ao desenvolver estudos para implantar os chamados Trens de Alta Produtividade (High Productivity Integral Trains). Os conceitos estão sendo desenvolvidos nos Estados Unidos, e a CVRD procura na indústria nacio-

nal quem se disponha a entrar nesse desenvolvimento com ela. Atualmente também, está com a idéia de adaptar uma locomotiva diesel elétrica com o motor trifásico, que tem sobre o motor de corrente contínua a grande vantagem de não ter comutador, apresenta menores exigências de espaço e de manutenção e é tecnologia de ponta na França e na Alemanha - países líderes no setor ferroviário.

Outro exemplo, na área de componentes, é o desenvolvimento da bateria sódio-enxofre. Trata-se de nova tecnologia que reduz o peso em 5 vezes, em relação às baterias chumbo-ácidas. Pode funcionar como bateria estacionária, carregada pela locomotiva, ou como fonte de emergência auxiliar. Esta bateria vem sendo desenvolvida há 20 anos no exterior e está prestes a entrar em fase de comercialização. Esta descoberta pode provocar um impacto enorme na indústria e até viabilizar o aparecimento de veículos elétricos não só para cargas mas também para passageiros, tanto ferroviários quanto rodoviários.

Em outras áreas, busca-se reduzir o "gap tecnológico" com o estado de arte, conforme vem ocorrendo na informatização dos sistemas de comando e controle, de modo a alcançar auto-suficiência em projeto e execução desses componentes. Utilizando a experiência adquirida no setor metroviário e valendo-se das vantagens da reserva de mercado para informática, a indústria brasileira tem conseguido desenvolver com pessoal e tecnologia 100% nacionais, complexos e modernos sistemas para o setor. É o caso inter-travamento microprocessado, que substitui com inúmeras vantagens os relés vitais, ou mesmo do projeto para redução do "head way" do Metrô paulista de 90 para 60 segundos, que poderá ser aplicado também nos trens unidades ferroviários.

Novas soluções construtivas, o desenvolvimento das técnicas de controle, e principalmente a utilização de comando e controle por microprocessadores resultam em melhoramentos adicionais. Com a disponibilidade de tiristores G.T.O. de alta potência e a tecnologia de microprocessadores, houve aproximação a soluções esperadas há tanto tempo: veículos econômicos de alta potência com sistemas

múltiplos de alimentação, baseados numa concepção única normatizada com conversores com circuito intermediário de tensão no âmbito das locomotivas. Para veículos de transporte urbano, acionamentos trifásicos com transformação de energia em um só estágio, pelo emprego do conversor com circuito intermediário de tensão alimentado diretamente pela rede. É nesta área que se desenvolverão os novos avanços dos veículos. Os passos iniciais para acompanhar o atual estágio dos principais produtores, no exterior, começaram pela melhoria dos sistemas atuais por exemplo, o Metrô RJ.

Mesmos algumas questões que ainda não são prioritárias para nós - como é o caso dos trens de alta velocidade - estão merecendo esforço de pesquisa com vistas a identificar os problemas relacionados com os aumentos da velocidade, a estabilidade do veículo e o comportamento da linha. Recentemente foi batido o recorde brasileiro de velocidade. Trata-se do projeto TP-160, cujo objetivo é desenvolver "know-how" sobre a operação de trens rápidos utilizando-se de linhas e material rodante existentes. Os resultados do projeto permitirão avaliar a necessidade de adequação com material rodante e instalações fixas para velocidades altas, bem como a convivência de trens rápidos com trens de cargas. Este trabalho apresenta os primeiros resultados dos testes preliminares que culminaram na quebra do recorde brasileiro de velocidade sobre trilhos no dia 16.05.89, quando a composição experimental atingiu a marca de 160 km/h.

Este resultado está, como seria natural, muito longe do esforço tecnológico, por exemplo, da Alemanha, onde já se atingiu a marca dos 406,9 km/h, graças aos avanços no setor da tração elétrica.

Percebe-se que o esforço de desenvolvimento tecnológico é assimétrico e descoordenado, no setor. À falta de projetos que operem como elementos articuladores, não existe senão a iniciativa de cada fabricante para manter-se atualizado e, eventualmente, oferecer um produto mais moderno.

Igualmente, não há uma política explícita a respeito dos avanços tecnológicos estratégicos para o setor, limitando-se os fabricantes a observar as políticas adotadas em outros países, para recolher informações e, em alguns casos, tomar decisões de investir em algum desenvolvimento de tecnologia. Isto, porém, tem seu lado negativo, uma vez que as políticas dos outros países partem de sua base produtiva e tecnológica, sustentam-se em seus mercados e nos de suas subsidiárias ou licenciadas e tiram partido de sua enorme capacidade de financiamento.

Não obstante ser difícil, portanto, apontar as perspectivas em tecnologia, parece certo que os grande avanços estarão na área dos projetos, buscando novos conceitos de veículos mais leves e possivelmente utilizando novos materiais, na área dos sistemas de tração, seguindo a trajetória dos motores trifásicos na direção do motor linear e nos sistemas de sinalização, controle e comando, incorporando as tecnologias da teleinformática, tanto a bordo dos veículos, como no campo e nos sistemas de gerenciamento operacional e administrativo.

Alguns projetos, como o dos trens de alta velocidade serão possíveis no final desta década, caso se iniciem desde já o seu planejamento e a capacitação de nossa indústria para realizá-lo. Outros, mais relacionados com a melhoria e otimização dos veículos existentes, poderão ser realizados ainda nessa década, como por exemplo, a produção do motor diesel para as locomotivas ou a produção de vagões especializados de tara reduzida.

De qualquer modo, nesse diagnóstico, o que se pretende é deixar bem claro que um esforço na área da tecnologia terá de pautar-se no mercado interno, em um plano consensual e dotado dos instrumentos necessários - em termos financeiros e de recursos humanos - e devidamente coordenado e revisado num esforço conjunto dos fabricantes e dos operadores.

3.2. ASPECTOS ECONÔMICOS

3.2.1 CAPACIDADE DE PRODUÇÃO E PRINCIPAIS EMPRESAS DO SETOR

• INTRODUÇÃO

*passagem - mano no' lin natural -
- la competiçõe se mesm
lin -*

A indústria ferroviária constitui-se em segmento próneiro no concernente à nacionalização. Os vagões de carga são projetados, testados e produzidos com 100% de nacionalização desde a década de 60. A indústria é dotada de equipe técnica para projetar e fabricar quaisquer tipos de vagões para finalidades específicas, desde o mais simples vagão plataforma até graneleiros com descarga de fundo ou lateral, vagões torpedo para siderurgia, tanques, térmicos, em fiberglass, abertos ou fechados, com descarga por gravidade ou pneumática.

Os TUE's (trems-Unidade Elétricos) para subúrbios e trens para metrôs e carros articulados para o pré-metrô, têm índices de nacionalização de mais de 95% e, alguns, de até 100%.

A fabricação brasileira de locomotivas teve início em 1966 com modelos de linha com tração diesel-elétrica. Hoje, três empresas produzem locomotivas elétricas e diesel-elétricas de linha ou industriais para operação em pátios e terminais. A nacionalização varia de 75% para as de linha a 90% para as industriais.

No segmento produtor de partes e peças ferroviárias a nacionalização também é bastante elevada, na maioria dos casos.

Vale assinalar que os programas de nacionalização foram levados a cabo sob estímulo do Governo Federal, dentro do esforço de substituição de importações e de aquisição de conhecimento tecnológico. Os Núcleos de Articulação Industrial, nas empresas estatais, tiveram um papel importante, porém foram descontinuados os esforços realizados e, principalmente, foram mal implementados os programas realizados no âmbito dos NAI's, dado que não tiveram mecanismos financeiros adequados, nem continuidade assegurada.

- CAPACIDADE INSTALADA

A capacidade nominal de produção de Veículos Ferroviários é decorrente dos investimentos realizados ao final da década de 70, sob estímulo dos planos de Governo para a expansão e modernização do sistema de transporte ferroviário.

Conforme o quadro apresentado anteriormente, a capacidade nominal de produção de vagões atingiu 9000 unidades/ano em 1977 e a de carros de passageiros, 800 unidades/ano nesse mesmo ano. Já a capacidade nominal para a produção de locomotivas chegou a 330 unidades/ano em 1982.

Com a descontinuidade dos programas de expansão e modernização do setor ferroviário, as indústrias do complexo foram obrigadas a desativar algumas linhas de produção, reorientando o uso de suas instalações para outros setores e buscando a diversificação. O setor, que chegou a ter cerca de 20000 empregos diretos, apresenta-se, hoje, com cerca de 10000 empregos diretos, o que evidencia essa política.

Dessa forma, a capacidade efetiva do setor pode ser estimada em:

- locomotivas: considerando-se as capacidades dos 2 fabricantes em atividade (Villares e GE), e a operação em 1 turno e meio, alcançar-se-ia a produção anual de 200 unidades;
- vagões: considerando-se, também, as linhas de produção não desativadas, com operação em 1 turno e meio, a produção anual atingiria 4500 unidades;
- carros: considerando-se as capacidades dos 2 fabricantes em atividade (Cobrasma e Mafersa), também com 1 turno e meio, chegaria a 400 unidades/ano.

A produção da indústria de material ferroviário, nos últimos 2 anos, apresentou situação sem precedentes. Em 1988, foram produzidos apenas 521 vagões e, no ano seguinte, essa produção re-

duziu-se para 216 vagões. Os carros de passageiros, apenas 32 em 1988, também tiveram menor produção em 1989 com apenas 4 carros. Sómente no segmento de locomotivas é que houve pequeno acréscimo, de 5 para 13 unidades, ainda assim com alta ociosidade.

Para o setor de componentes, os principais itens abaixo listados não tiveram suas linhas de produção desativadas, embora operem com baixa ocupação. O quadro a seguir resume a capacidade produtiva desse segmento.

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

COMPONENTES - 1989

PRODUTOS	UNIDADES
Rodas Forjadas e Laminadas	140.000
Rodas Fundidas	64.000
Rolamentos	90.000
Freios	13.000
Truques	21.600
Engates	19.200
Aparelhos de Choque e Tração	19.200
Eixos	48.000

Fonte: ABIFER, Relatório 1988/89

O valor de produção do setor (faturamento sem ICM, sem IPI e com eventuais subsídios) foi de NCz\$ 69 milhões equivalentes a US\$ 260 milhões, sendo que as exportações alcançaram US\$ 57 milhões, na venda de vagões para Venezuela e Gabão, locomotivas para Angola e Peru, componentes para Europa, Américas do Norte, Central e Sul, além da África, Oriente Médio e Ásia.

Considerando as capacidades efetivas e o setor de veículos como um todo, a ociosidade é da ordem de 80% o que é, ainda, um indicador inadmissível quando se compara com a indústria de material ferroviário no mundo inteiro. Sabe-se que este é um setor

que opera com níveis de ocupação muito variáveis, dada a natureza dos itens produzidos, que dependem de programas de investimento que se apresentam com um caráter cíclico quando se trata de novos projetos. Mas, por outro lado, os planos de reequipamento e a capacidade de planejar a longo prazo oferecem uma base de encomendas, nos países industrializados, que assegura um nível estável de produção, escalas adequadas e esforços continuados para o desenvolvimento tecnológico e a produção a custos mais baixos.

No caso brasileiro não tem sido esta a política industrial adotada, o que explica a grave situação do setor.

O quadro apresentado a seguir relaciona as principais empresas do setor e suas linhas de produtos. Vale assinalar que algumas destas linhas estão, hoje, desativadas como é o caso da EMAQ.

No item 2.3, apresentado anteriormente, são identificados os principais segmentos fornecedores, relacionando-se os principais fabricantes que possuem linhas de produtos específicos para a indústria ferroviária.

EMPRESAS	PRODUTOS			
	Pec/Comp. Sistemas	Vagões de Carga	Carros de Passageiro	Locomotivas
1. COMPANHIA COMÉRCIO E CONSTRUÇÕES - COC	●	●	●	●
2. COBRASMA S.A.	●	●	●	●
3. COMPANHIA INDUSTRIAL STA. MATILDE	●	●	●	●
4. CONVAP MECÂNICA E ESTRUTURA METÁLICA S.A.	-	●	●	●
5. FNV - VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS S.A.	●	●	●	●
6. MAFERSA SOCIEDADE ANÔNIMA	●	●	●	●
7. EMAQ INDUSTRIAL S.A.	●	●	●	●
8. EQUIPAMENTOS VILLARES S.A.	●	●	●	●
9. GENERAL ELECTRIC DO BRASIL S.A.	●	●	●	●
10. ASEA BROWN BOVERI LTDA.	●	●	●	●
11. FREINBRA INDUSTRIAL S.A.	●	●	●	●
12. INDÚSTRIA FREIOS KNORR LTDA.	●	●	●	●
13. INDÚSTRIAS VILLARES S.A.	●	●	●	●
14. SIGLA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.	●	●	●	●
15. SKF DO BRASIL LTDA.	●	●	●	●
16. SUECOPRAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	●	●	●	●

Fonte: ABIFER, Relatório 1988/89

3.2.2. PORTE DO SETOR, LOCALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS E ORIGEM DO SEU CONTROLE

O parque industrial que produz materiais e equipamentos ferroviários é constituído por empresas de portes variados. As dezesseis empresas associadas à ABIFER-Associação Brasileira da Indústria Ferroviária representam cerca de 98% da produção da indústria ferroviária brasileira.

São seis fabricantes de vagões (quatro dos quais são capazes de produzir carros de passageiros para subúrbio, metrôs e metrô-leve articulado) e três fabricantes de locomotivas elétricas e diesel-elétricas dos quais 2 se encontram em atividade. Estas nove empresas, juntamente com as sete restantes, constituem o parque produtor de materiais, partes, peças e componentes de alta tecnologia, que supre a indústria terminal e as empresas operadoras, tanto para as instalações fixas de infra e superestrutura, sinalização e controle, e de energia como para reposição de componentes do material rodante e de tração.

A planta produtiva é das mais modernas, com cerca de 800.000 m² de área coberta, uma das mais importante da América do Sul. Encontra-se plenamente capacitada para o atendimento do mercado potencial, estimado em cerca de US\$ 900 milhões, sendo US\$ 700 milhões no mercado interno e US\$ 200 milhões para exportações.

Sua localização é distribuída no eixo São Paulo (65%)
- Rio de Janeiro (23%) - Minas Gerais (12%).

O setor emprega hoje cerca de 10000 funcionários tendo já empregado cerca de 20000 no início da década. O quadro a seguir procura mostrar a evolução dos níveis do emprego no setor. O declínio do volume de encomendas, além de implicar na redução do pessoal empregado, teve como consequência a desativação de empresas e de linhas de produtos, conforme comentado anteriormente.

PESSOAL EMPREGADO

DATA	EMPREGADOS	ÍNDICE
30.06.80	18.362	100
31.01.81	15.782	86
30.07.81	13.875	76
30.12.81	13.543	74
29.01.82	13.414	73
30.06.82	13.398	73
30.12.82	11.299	62
28.01.83	12.261	67
30.06.83	11.423	62
30.12.83	12.578	68
27.01.84	11.114	61
08.06.84	11.352	62
07.12.84	12.831	70
31.01.85	12.867	70
21.06.85	13.603	74
13.12.85	14.061	77
10.01.86	14.121	77
13.06.86	14.362	78
12.12.86	13.924	76
09.01.87	13.655	74
05.06.87	11.958	65
04.12.87	11.392	62
08.01.88	11.522	63
03.06.88	11.139	61
02.12.88	10.781	59
02.06.89	10.076	55

Fonte: ABIFER, Relatório 1988/89

Conforme o segmento das indústrias do setor ferroviário, a origem dos capitais que as controlam é nacional ou estrangeira. Há, no entanto, predominância do controle nacional.

Os segmentos de vagões e carros de passageiros são totalmente de controle nacional.

O segmento produtor de locomotivas é composto por duas empresas, a General Electric do Brasil (G.E.), de capital estrangeiro e a Indústria Villares S.A., de capital nacional.

O segmento de peças e componentes apresenta expressiva participação nacional, destacando-se além dos fabricantes de veículos a Villares Control, Indústria Villares, a Sigla e a CMW. É igualmente importante a participação de empresas de controle estrangeiro como, por exemplo, a SKF, a Freios Knoor, a SUECOBRAS, a Asea Brown Boveri e a Siemens, dentre outras.

3.2.4. MERCADO INTERNO E EXTERNO

O mercado interno foi o ponto de partida para a implantação do Complexo Industrial Ferroviário no País. Ao longo destas últimas duas décadas têm sido tomadas iniciativas que permitissem maior presença dos nossos produtos no exterior. Os diversos fatores já relacionados - sendo o principal deles a falta de continuidade das encomendas - não têm permitido uma presença mais significativa do produto nacional.

Por outro lado, a indústria nacional defronta-se com a realidade de mercados domésticos bastante protegidos para fabricantes locais - no caso alguns países mais desenvolvidos como o Japão, a Alemanha e a França - ou de mercados de menores dimensões onde é necessário vender com esquemas de financiamento articulados com os fabricantes - como é o caso dos países africanos e latino-americanos. Existem, por certo, mercados mais abertos como os Estados Unidos, onde a concorrência é acirrada e que exigem de cada fabricante um mercado interno de larga dimensão e de longa tradição, a par de maciças inversões em tecnologia.

Não obstante essas dificuldades, as exportações do setor ainda que modestas em face de sua capacidade produtiva, mostram existir fatores de competitividade para alguns componentes produ-

zidos em escalas internacionais. É o caso das rodas forjadas e fundidas ou dos veículos ferroviários. Nesse caso, quando ocorrem situações específicas de vantagens de projeto, de custos comparativos ou de nichos de mercado.

3.2.4.1 O MERCADO INTERNO

O Complexo Ferroviário tem e terá sua base produtiva sustentada pelo mercado interno, que lhe tem oferecido condições de competitividade em algumas situações específicas para concorrer no exterior.

É necessário, portanto, centrar a análise dos mercados e da competitividade a partir do mercado doméstico.

Trata-se de importante segmento do setor de Bens de Capital sob Encomenda, conforme se pode verificar no quadro abaixo.

Participação Setorial na Demanda de Bens de Capital sob Encomenda (%)

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Energia Elétrica	16,0	14,1	13,0	15,1	14,4	12,4	9,3	13,4	13,6	17,0
Siderurgia	13,6	15,8	16,2	13,1	17,6	26,0	19,6	21,2	18,1	16,6
Petróleo/Petroq., Química/Álcool e Alcoolquímica	26,7	27,4	24,6	19,2	19,0	14,8	19,3	20,9	22,1	19,0
Celulose e Papel	3,7	4,4	4,5	4,2	3,1	2,1	2,2	3,4	2,0	2,1
Cimento	2,9	2,2	2,2	1,7	1,2	1,3	2,4	2,0	2,4	1,9
Mineração	8,9	3,2	3,4	3,8	3,7	1,9	3,5	2,5	2,0	2,6
Ferroviário	8,9	8,4	12,4	10,3	8,9	5,9	5,7	7,0	11,6	9,1
Naval	14,1	15,6	17,6	23,6	22,9	28,9	30,2	23,4	23,1	27,6
Setor AEDIB	5,2	8,9	6,1	9,0	9,2	6,7	6,5	6,2	5,1	4,1
Total	100,0									

Fonte e elaboração: DECON/AEDIB.

O mercado interno, conforme assinalado anteriormente, é constituído na sua quase totalidade pelo setor estatal federal ou estadual (item 2.4). As empresas ferroviárias e metroviárias, como operadores dos transportes ferroviários de cargas e de passageiros, não têm adotado uma política consistente e continuada perante os fabricantes de material ferroviário. Os usuários dos equipamentos de transporte - a PETROBRÁS, as Siderúrgicas Estatais, as grandes empresas produtoras de insumos básicos como cimento e fertilizantes - representam uma demanda mais pulverizada. Não existem, como mercado de dimensão significativa, empresas que se dedicam ao "leasing" de equipamentos.

Não obstante, durante estes últimos 20 anos as formas de comercialização apresentam as características comuns ao setor de bens de capital sob encomenda:

- as vendas são realizadas diretamente pelos fabricantes, sem a necessidade de agentes e/ou representantes;
- os requisitos para a aceitação de propostas invariavelmente incluem garantias de desempenho e de fornecimento de assistência técnica permanente ao produto, apresentação de projeto específico para cada encomenda e índices mínimos de nacionalização, sendo que geralmente são convidadas a apresentar propostas apenas as empresas cadastradas ou pré-qualificadas;
- não se exige a formação de consórcios mas, quando for o caso, é necessário que uma das empresas assuma a liderança do consórcio, com as responsabilidades que decorrem desta posição; e
- é necessário comprovar a capacidade de acesso aos financiamentos de médio/longo prazos, especialmente através dos mecanismos da FINAME, sendo que, nos casos onde os equipamentos serão usados em projetos que envolvem inversões em instalações e obras viárias, exige-se um "funding" de viabilidade comprovada.

Os critérios para decisão das aquisições levam em conta, principalmente, o atendimento dos níveis de qualidade e desempenho e a existência de financiamento assegurado.

As condições relativas aos prazos de fabricação apresentam, geralmente, a exigência de entregas em prazos relativamente curtos, dado que o processo decisório costuma se alongar. No entanto, atrasos nos pagamentos acarretam a concessão de prazos mais dilatados. Isto, porém, gera uma série de negociações para a definição de reajustes geralmente com reflexos sobre as finanças dos fabricantes.

Dois outros aspectos de políticas mais gerais, na área e econômica, afetam a comercialização dos Veículos Ferroviários: a exigência de níveis crescentes de nacionalização e a utilização do setor para captação de recursos no exterior e/ou para contrapartida de exportações.

Quanto ao primeiro aspecto, há que se assinalar os seus efeitos positivos, desenvolvendo sub-fornecedores, estimulando a criação de um mercado de material ferroviário não verticalizado e propiciando o desenvolvimento tecnológico. A contrapartida a essas vantagens é a necessidade de se admitir, por algum período, custos mais elevados decorrentes do próprio processo de desenvolvimento de sub-fornecedores.

Em relação ao segundo aspecto, há que assinalar a prática dos "pacotes" financeiros usada pelo Governo Federal, através das suas empresas estatais, para captar recursos em divisas e que implicou, muitas vezes, na orientação de encomendas de equipamentos para o exterior, quando poderiam ser fabricadas no País, ou associações e acordos de importação, com os mesmos efeitos. Uma outra forma de que se reveste esse tipo de intervenção no mercado são os acordos de importação de equipamentos, como contrapartida às exportações de determinados setores e/ou empresas estatais. Ambas as práticas foram frequentes no passado, no setor de Veículos Ferroviários, com reflexos sobre os esforços de desenvolvimento de tecnologia, conforme assinalado anteriormente.

No Brasil, da mesma forma que ocorre em países mais desenvolvidos, existe uma articulação entre os demandantes e os fabricantes de Veículos Ferroviários, guardadas as devidas proporções das indústrias nacionais em relação aos grandes conglomerados que operam nos mega-mercados. A interação ocorre na fase de projeto, prossegue durante a fabricação e persiste mesmo após a entrega dos equipamentos. É boa a capacitação técnica dos operadores de sistemas ferroviários, não obstante a capacidade de projeto resida nas indústrias do Complexo Industrial Ferroviário. Essa característica de interação é positiva quer sob o aspecto da tecnologia e do desenvolvimento industrial, quer sob o ângulo da comercialização dos produtos.

Finalmente, quanto à política de incentivos creditícios e fiscais, a principal característica é a severa restrição ao financiamento do setor público que tem sido prolongada e cujos efeitos já se fizeram sentir sobre as empresas. Em situações específicas, como no Protocolo dos Vagões e de locomotivas, a isenção de impostos foi a forma de equalizar as vantagens concedidas aos produtos importados. Não existe, porém, uma política de longo prazo para os estímulos fiscais, ao contrário do que sucede com o mecanismo de financiamento interno - a FINAME - que tem sido consistentemente aplicado aos bens de capital sob encomenda em geral e, em particular foram decisivos para a implantação da indústria de material ferroviário e sua expansão no passado e sua sobrevivência, nestes últimos anos.

● Quantificação e Tendências do Mercado Interno

Dada a importância de análise quantitativa do mercado interno para oferecer uma base para a definição da política industrial, foram realizados estudos visando determinar sua dimensão e o patamar mínimo previsível para os próximos 10 anos. Examinaram-se, ainda, hipóteses menos conservadoras, onde a matriz de transporte de cargas se apresenta estruturalmente mais lógica e onde o transporte urbano de massa adquire efetiva prioridade.

- O mercado de vagões e locomotivas:

Há dois aspectos gerais que condicionam o comportamento de demanda por vagões e locomotivas: a taxa de crescimento da economia e o tipo de crescimento que venha ocorrer. Ou seja, admitida uma certa taxa de crescimento do produto interno, a demanda estará condicionada ainda à matriz de transportes de cargas.

Assim, considerando que o produto brasileiro cresça, no período 1990/2000, a uma taxa média de 5% a.a. e que, neste período, as empresas ferroviárias, a despeito de suas características peculiares, obtenham uma taxa média de produtividade de cerca de 4% a.a., o acréscimo da frota nacional de vagões, admitindo participações diferentes do modo ferroviário no total dos transportes de cargas, seria dado por:

Em vagões/ano

ORIGEM DA DEMANDA	1990/1995		1995/2000	
	HIP.ALTA	HIP.BAIXA	HIP.ALTA	HIP.BAIXA
- Mercado Atual	2.700	1.600	5.100	2.900
- Reposição de Baixas	700	700	900	900
- Novos Projetos	1.000	1.000	1.500	1.500
TOTAL	4.400	3.300	7.500	5.300

Vale assinalar que a hipótese baixa corresponde à situação que garante suficientemente a sobrevivência dos fabricantes de vagões e lhes dá condições de competitividade. Nessa hipótese seria mantida a participação atual do modo ferroviário, da ordem de 25% do transporte produzido.

Na hipótese alta, considera-se a participação do modo ferroviário aumentando para 30% do total produzido, o que significa a adoção de novas prioridades para o setor de transportes de modo a

reduzir as distorções existentes.

A frota nacional de locomotivas pode ser dimensionada de forma análoga à utilizada na determinação do mercado de vagões.

Admitindo-se as mesmas hipóteses de crescimento da economia brasileira e de produtividade das empresas ferroviárias, ter-se-ia a seguinte demanda por locomotivas no ano 2000:

ORIGEM DA DEMANDA	Em locomotivas/ano			
	1990/1995		1995/2000	
	HIP.ALTA	HIP.BAIXA	HIP.ALTA	HIP.BAIXA
- Mercado Atual	83	48	154	88
- Reposição de Baixas	-	-	-	-
- Novos Projetos	39	32	49	42
TOTAL	122	80	203	130

Ressalta-se que essa demanda prevista para os próximos anos é compatível com a efetiva capacidade do setor produtor de locomotivas.

- O mercado de carros de passageiros

o transporte urbano de passageiros é de difícil análise a partir dos agregados macroeconômicos. A correlação que melhor refletiria o ritmo de crescimento deste setor de serviços seria o aumento da população nas áreas urbanas. No entanto, é sabido que a oferta de transporte urbano se apresenta, no país, com uma crescente defasagem com a demanda.

Tanto do ponto de vista quantitativo, como em relação à qualidade e nível de serviços, os transportes urbanos constituem um

dos maiores problemas de todo o processo de urbanização que o país atravessou nestes últimos 40 anos.

A situação atual do transporte urbano sobre trilhos é a seguinte:

SISTEMAS	EXTENSÃO (km)	PASSAGEIROS TRANSPORTADOS POR DIA (MIL)
CBTU	838	2.022
FEPASA	65	380
METRÔ SÃO PAULO	41	2.100
METRÔ RIO DE JANEIRO	19	350
TOTAL	963	4.852

Fonte: ANTP - 1989

Os estudos realizados pelas operadoras e entidades afins, apontam para um aumento de capacidade desse sistema para 20 milhões de passageiros/dia até o ano 2010.

Assim, para atender esta demanda até o ano 2000 seria necessário, no mínimo, dobrar a frota atual de carros de passageiros, o que corresponde conservadoramente, incluindo TUEs, carro de metrô e VLTs, a encomenda de 250 carros/ano até o ano 2000.

Esse patamar mínimo é suficiente para garantir a sobrevivência dos fabricantes, dando-lhes competitividade e condições de investir em tecnologia. É também compatível com a capacidade efetiva da produção.

Em resumo, o mercado interno é amplo. Caso venham a ser retomados os investimentos no setor, mesmo sob hipóteses conservadoras, será suficiente para se constituir em sólida base para o desenvolvimento do Complexo Industrial Ferroviário.

3.2.4.2 - MERCADO EXTERNO

Não se dispõe de levantamentos do mercado externo que permitam estimar a demanda de Veículos Ferroviários. Sabe-se que o mercado é amplo e que sua tendência é crescer ainda mais.

Assim, com o objetivo de oferecer uma dimensão desses mercados e suas perspectivas, serão apresentados alguns indicadores para dois países que têm extensa rede ferroviária, longa tradição e presença desse setor na sua matriz de transportes e que praticam políticas menos protecionistas para suas indústrias, possibilitando a entrada de fornecedores estrangeiros. São eles a Índia - um país do Terceiro Mundo - e os Estados Unidos - o maior mercado mundial.

A Índia é um país de 3.287 mil km², com cerca de 800 milhões de habitantes e PIB da ordem de US\$ 180 bilhões. Possuía uma rede ferroviária de 77.000 km de extensão, que transportou cerca de 286 milhões de toneladas no exercício de 1985/86.

O sistema ferroviário está organizado em 9 sistemas regionais, sob a administração centralizada - Indian Railways - e se constitui no principal modo de transporte do País. Produzindo cerca de 206 bilhões TKU/ano de cargas transportadas, contava com frota de 380 mil vagões e programava pesados investimentos ferroviários, com o apoio do Banco Mundial, para os próximos 15 anos.

O plano contempla a aquisição de 4000 locomotivas, 38.000 carros de passageiros e 310.000 vagões, além da recuperação de 54.000 Km até 1995 e modernização de seus sistemas de controle e gestão, informatizando as suas regionais. Está em curso um programa amplo da capacitação do parque industrial indiano para suprir uma parte significativa dos equipamentos a serem adquiridos.

Trata-se de um plano de longo prazo e de um mercado de dimensões que justificam um esforço de vendas pela indústria nacional. A despeito de termos um intercâmbio comercial onde é reduzido o volume de nossas importações - apenas US\$ 3 milhões e 1986 - e elevadas as nossas exportações - da ordem de US\$ 208 milhões em 1986 - existe ainda um espaço para a indústria nacional, conforme o demonstram as exportações de rodas da Mafersa para aquele País.

Os Estados Unidos são, também, uma nação de dimensões continentais, com 9.364 mil km², cerca de 240 milhões de habitantes e

PIB da ordem de US\$ 4.300 bilhões. A sua rede ferroviária para as ferrovias de Classe I, com cerca de 250 mil km e as 25 empresas que compõem esse sistema transportaram cerca de 2300 milhões de toneladas em 1984, das quais 40% correspondem ao transporte de carvão mineral. As demais ferrovias (Classes II e III) possuem 400 empresas com receita inferior a US\$ 1 milhão e que soma apenas 5% da receita total.

O sistema principal (Classe I) é descentralizado, com as empresas agrupadas por região do País (Leste, Sul e Oeste) e produziu cerca de 1500 bilhões de TKUs. Com uma frota de 240000 locomotivas e 1.400.000 vagões de carga, emprega cerca de 340000 pessoas. A receita alcançou US\$ 28 bilhões, aproximadamente, em 1984 e o lucro líquido dessas empresas somou US\$ 2,5 bilhões e foram gastos US\$ 3,8 bilhões em investimentos, dos quais US\$ 800 milhões em equipamentos.

A tendência do transporte de cargas é de aumentar a produtividade, registrando-se crescentes índices de carga por vagão e de distâncias médias percorridas. Cargas "piggyback" têm, também, crescido proporcionalmente, da mesma forma que cargas conteinerizadas. É comum o uso de vagões "jumbo" para transporte de cereais, sabendo-se que as ferrovias americanas transportam 45% dos grãos exportados.

Embora o sistema esteja orientado para o transporte de cargas, o transporte de passageiros de longo curso (Amtrack) é significativo, existindo 2580 carros em tráfego (não incluídos aí os 1100 carros da Long Island Railroad), que transportam cerca de 20 milhões de passageiros/ano.

A dimensão do setor ferroviário, nos Estados Unidos, deixa perceber que, a despeito da importância do transporte rodoviário, a ferrovia segue tendo um papel estratégico para a economia do País.

Do ponto de vista do mercado de locomotivas, carros e vagões, podem ser detectados alguns aspectos: as locomotivas remodeladas somam cerca da metade do mercado; não se tem o costume de remodelar vagões e os carros de passageiros representam mercado muito pequeno nas ferrovias. O mercado de carros é o sistema metroviário que, nos Estados Unidos, vem se modernizando e ampliando.

Em 1984 foram adquiridos 12.400 vagões e 428 locomotivas (mais 252 remodeladas). Os planos de investimento dos Metrôs, especialmente o de New York, representam um mercado amplo e, recentemente, foi ganha uma concorrência para um lote de carros para Washington.

Trata-se de mercado competitivo, regido pela "Buy American Act", onde a arquitetura financeira sofisticada é prática comum, com fornecedores estrangeiros tradicionais que tornam ainda mais difícil concorrer. E, no entanto, o Brasil já colocou encomendas de vagões desmontados e incompletos com sucesso e vende componentes regularmente para esse mercado. Portanto, trata-se também do mercado onde se pode ter acesso e onde, com maior competitividade, o produto brasileiro poderá ampliar sua presença.

Além dos mercados já examinados (Estados Unidos e Índia), o Mercado Comum Europeu deverá realizar inversões pesadas nos próximos 20 anos. Nesse momento, está em curso um programa de ampliação da rede de trens rápidos e a modernização de todo o sistema de transporte de carga. Existe uma forte preocupação com o aumento da produtividade e se investe em sistemas de controle e gestão.

Tudo indica que a participação em consórcios poderá ser uma forma de entrada no mercado europeu, sem a necessidade de se desnacionalizar a indústria brasileira de Veículos Ferroviários. As práticas defensivas de mercado são, porém, muito intensas dado que a CEE reconhece a agressividade dos exportadores japoneses e procura impedir sua entrada maciça no mercado.

Finalmente, há que assinalar o mercado do Leste Europeu, também de amplas dimensões. Certamente estará mais interessado em abrir-se para a CEE, de modo a obter o financiamento parcial das encomendas. Trata-se, no entanto, de mercado que utiliza mecanismos de trocas bilaterais que poderiam ser mais frequentes, sendo o Brasil exportador de material ferroviário e não importador, como ocorre atualmente.

Hoje, o nível das exportações de material ferroviário atinge a casa dos US\$ 60 milhões/ano, de modo que a meta de vendas para o exterior, de US\$ 200 milhões anuais parece plenamente viável a médio prazo.

O setor de material ferroviário tem apresentado níveis modestos de participação nas exportações brasileiras de Bens de Capital. De fato, no período de 1976/86, conforme os dados oficiais do Banco Central e da CACEX, os níveis de participação oscilaram entre 1% e 3% do total de máquinas e equipamentos exportados.

Já no setor de Bens de Capital sob Encomenda, o subsetor ferroviário chegou a alcançar uma fatia significativa no início dos anos 80, diminuindo no final do período, conforme abaixo:

Setor de Bens de Capital sob Encomenda
Participação das Exportações na Produção de cada Subsetor (%)

Subsetor	1981	1982	1983	1984	1985
1) Caldeiraria (1)	5,1	3,8	5,3	4,5	10,2
2) Mecânico	33,0	21,3	38,6	41,3	47,8
2.1 - Máquinas (2)	25,7	13,1	29,8	35,8	38,9
2.2 - Equip. Industriais	7,3	8,2	8,8	5,5	9,0
3) Componentes e Materiais	7,2	6,2	8,4	8,2	8,1
4) Estruturas Metálicas	5,5	7,5	19,8	22,1	9,0
5) Elétrico	14,1	12,5	17,8	22,3	16,3
6) Ferroviário	19,4	11,3	19,1	11,7	8,2
7) Naval	17,4	34,2	49,9	17,3	30,6

Fonte: Partbank/Zanini

(1) Excluídos tubulações

(2) Excluídos motores diesel

Em valor absoluto, a evolução das exportações, no período 1971/88, evolui conforme o quadro apresentado na página seguinte. Verifica-se que os componentes respondem por mais da metade das exportações do setor, o que confirma a dificuldade enfrentada para a venda de Veículos Ferroviários completos, já assinalada.

EXPORTAÇÃO DA INDÚSTRIA FERROVIÁRIA
(US\$ MIL FOB)

ANOS	COMPONENTES		VAGÕES			LOCOMOTIVAS		
	VALOR	%	UNID	VALOR	%	UNID	VALOR	%
1971	-	-	46	587,3	74,5	01	200,0	25,5
1972	-	-	14	201,0	100,0	-	-	-
1973	-	-	121	1.416,1	100,0	-	-	-
1974	-	-	203	2.994,3	100,0	-	-	-
1975	-	-	169	4.156,0	100,0	-	-	-
1976	-	-	90	1.954,4	58,7	02	1.370,0	41,3
1977	-	-	260	5.794,8	36,2	18	10.250,0	63,8
1978	4.791,5	12,2	860	15.136,3	38,7	16	19.200,0	49,1
1979	12.819,2	41,4	95	2.291,1	7,4	27	15.900,0	51,2
1980	27.397,6	33,8	288(1)	5.584,9	6,9	59	47.975,0	59,3
1981	19.091,1	48,4	921(2)	20.028,7	50,0	01	250,0	0,6
1982	20.582,5	43,4	656	23.976,5	50,6	04	2.798,0	6,0
1983	11.165,6	42,0	269	9.814,2	37,0	08	5.566,0	21,0
1984	13.681,3	55,2	11	1.100,0	4,5	10	10.000,0	40,3
1985	18.408,5	57,2	171	6.756,1	21,0	10	7.000,0	21,8
1986	14.799,2	52,0	169	6.446,5	22,7	05	7.181,7	25,3
1987	21.621,8	88,0	23	543,3	2,1	05	2.452,0	9,9
1988	41.006,1	70,0	315	15.102,0	25,8	03	2.470,3	4,2

(1) Incluídos os 125 vagões incompletos

(2) Incluídos os 300 vagões incompletos

Fonte: SIMEFRE

Não obstante o mercado mundial de Veículos Ferroviários seja de difícil quantificação, pode-se qualificar a indústria de bens de capital sob encomenda no mundo desenvolvido, de modo a identificar os aspectos mais importantes do padrão de concorrência vigente e das características necessárias para dar competitividade aos produtos nacionais.

Inicialmente, é preciso reiterar que, nesse segmento, a entrada em mercados tradicionalmente supridos por indústrias dos países desenvolvidos é extremamente difícil, quando não se tem uma base de encomendas nos mercados internos. No setor da indústria de material ferroviário, não se conhece qualquer exemplo onde ocorra a exportação de produtos sem que exista um mercado interno em escala que assegurem custos e avanços tecnológicos, além de capacidade de projetar e oferecer assistência técnica adequada.

As empresas líderes do setor de bens de capital sob encomenda têm utilizado crescentemente equipamentos computadorizados não só no projeto, como na fabricação, obtendo aumento da flexibilidade de produção, redução dos custos de mão-de-obra direta e de material, diminuição do ciclo produtivo e melhoria de qualidade. É comum o uso de máquinas - ferramentas de controle numérico, centros de usinagem e sistemas CAD e, na área de caldeiraria, a automatização das operações de corte, dobragem e solda de chapas. É, também, frequente a cooperação entre empresas para Pesquisa e Desenvolvimento, sendo intensa a participação do Estado no desenvolvimento tecnológico (financiamento e empréstimo de equipamentos para testes de operação e incentivos tais como dedução do Imposto de Renda, depreciação acelerada e cobertura de gastos do pessoal alocado à P&D).

A indústria é oligopolizada e a concorrência se dá por diferença do produto, sendo a qualidade e o financiamento dos equipamentos os fatores mais relevantes. O movimento de concentração de capitais tem sido acelerado, podendo-se mencionar para Veículos Ferroviários uma série de associações (grupo Alsthom e a recente aquisição da Bombardier canadense por grupos americanos). A organização sob a forma de conglomerados oferece vantagens para regularizar os fluxos financeiros, equilibrando as vendas dos vários segmentos e produtos do grupo.

Utiliza-se intensamente o sub-fornecedor, geralmente uma rede ampla e diversificada de fabricantes dos países onde se localizam

zam as empresas ou do exterior, de modo a evitar o superinvestimento. A horizontalidade das empresas do setor de bens de capital sob encomenda não lhes impede de serem relativamente especializadas e lhes assegura elevado nível de desenvolvimento tecnológico. O mercado internacional é utilizado como fator fundamental para reduzir os impactos da oscilação da demanda em seus países de origem. Em especial, os mercados dos países em desenvolvimento têm sido mercado importante e, não raro, usam-no para testar equipamentos.

Os principais elementos característicos da competitividade no mercado internacional de bens de capital sob encomenda e, em particular, dos veículos Ferroviários, são o prazo de fabricação, o preço, a qualidade e desempenho, a organização comercial, a tradição e, principalmente, os mecanismos financeiros acoplados à venda dos produtos.

A qualidade e o desempenho concentram o esforço dos fabricantes, daí o pesado investimento nas suas instalações e no domínio da tecnologia de projeto e de fabricação. Os mecanismos de "draw-back" são usados frequentemente com o objetivo de reduzir custos, além de subsídios diretos e outros estímulos fiscais. Mas são os mecanismos creditícios, com a forte presença de instituições de crédito oficiais para o financiamento à exportação, que viabilizam a maior parte das vendas. Há países que fazem restrições às empresas estrangeiras na concessão de financiamentos, como é o caso do Japão. Nos financiamentos de longo prazo é, geralmente, esquematizado um sofisticado "funding" para a composição das fontes de recursos, com a presença dos "suppliers" ou "buyer's credit".

Em relação à política de importações, todos os países protegem as suas indústrias, por considerá-las estratégicas ou por questões de competitividade menor, sendo os mecanismos protecionistas de temporalidade restrita e aplicados seletivamente.

Finalmente, em termos de perspectivas, o setor deve evoluir para o uso mais intenso ainda dos sistemas de automação. As máquinas e equipamentos produzidos - aí incluído o Veículo Ferroviário - deverão tender ainda mais para serem sistemas mecânicos, elétricos e eletrônicos e seu projeto e manufatura, antes atividades independentes, serão desenvolvidos de forma integrada, com amplo auxílio de sistemas computadorizados.

3.2.5 - ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

3.2.5.1 - A IMPORTÂNCIA DO COMPLEXO FERROVIÁRIO E DO SEGMENTO DE VEÍCULOS FERROVIÁRIOS

Os aspectos relativos ao Complexo no contexto de nossa economia foram analisados anteriormente, cabendo apenas analisá-los mais criticamente, nesse Diagnóstico. Assim:

- **Participação na formação do PIB:** a participação do Complexo Industrial Ferroviário no PIB é relativamente menor que em outros países de dimensões continentais e com um setor industrial expressivo. Poderá e deverá alterar-se, ampliando seu nível de participação, na medida em que se corrigirem as distorções da Matriz de Transporte e se conceder efetiva prioridade aos transportes urbanos de massa. Mais importante é analisar a participação das inversões do setor ferroviário na Formação Bruta de Capital Fixo, que já alcançou 3,0% em 1976 e, hoje, é bem menor. Isso revela o desinvestimento no modo ferroviário, como reflexo da degradação de toda a infra-estrutura econômica do País. É de se esperar que um plano de recuperação dos níveis de investimento público e que a participação da iniciativa privada no setor de infra-estrutura venham a alterar essa participação na FBCF, nos próximos anos, recuperando o patrimônio público, modernizando os sistemas de transporte e priorizando os modos capazes de atender melhor a estrutura produtiva. Nesse caso, o setor ferroviário receberá efetiva importância e os investimentos utilizarão mais logicamente a capacidade industrial instalada no País.
- **Geração de Impostos, de Divisas e de Empregos:** a potencialidade do Complexo Industrial Ferroviário de gerar efeitos positivos sobre esses indicadores macro-econômicos e sociais não é utilizada em virtude, não só da situação econômica do País, mas pela política de restrições ao financiamento do setor público que é seu principal demandante. A curto e médio prazos, poderão ser triplicadas as vendas no mercado interno e no mercado externo, caso se recupere

o nível de investimento no setor. Nesse caso, as exportações poderiam passar para o patamar de US\$ 200 milhões/ano e seria reincorporada parte da força de trabalho dispensada nos últimos anos. Pode-se estimar que seriam gerados cerca de 8000 novos empregos no setor.

- Grau de ocupação das instalações e de investimento: a ociosidade dos fabricantes de Veículos Ferroviários já foi exaustivamente analisada e, como afirmado anteriormente, não há sentido em investir em instalações novas, nem no seu re-equipamento, a curto prazo.
- Nível de capitalização, grau de individamento e rentabilidade: dado que as empresas do setor, para sobreviverem, diversificaram sua produção e que, em muitos casos, as empresas pertencem a grupos que se dedicam a outros setores, não cabe a análise desse item. De resto, é sabido e notória a situação de empresas que tiverem ou têm sua posição econômico-financeira negativamente afetada pela retração das encomendas. Não obstante, a indústria de material ferroviário ainda não passou por um processo de desmantelamento, até porque suas instalações são relativamente modernas e eficientes. O setor, como um todo, reduziu sua capacidade efetiva embora possa recuperar parcialmente as capacidades nominais.
- Evolução dos preços a nível nacional/internacional: a situação do Complexo Industrial Ferroviário, dados os seus índices de ociosidade, é obviamente distorcida. No período 1984 / 88, como se pode observar no histórico do setor, a situação de ociosidade é particularmente mais intensa. Com a recuperação do nível de atividade ficarão melhoradas as condições de competitividade, inclusive custos. Vale assinalar que essas perspectivas se referem não só aos fabricantes de Veículos Ferroviários, como a seus sub-fornecedores. No que se refere ao mercado internacional, é sabido que os preços refletem exatamente a sustentação que o fabricante

localizado nos países industrializados e mais desenvolvidos tem em seus mercados internos. Há uma tendência para o crescimento dos preços na medida em que os Veículos incorporam novas tecnologias e nível de desempenho superior. Mas existem também as vantagens da economia de escala e da organização do setor sob a forma de conglomerados capazes de diluir custos fixos e inversões em tecnologia. Há que assinalar, também, o fato de existirem subsídios para vendas externas, em quase todos os países do mundo industrializado e, no Leste Europeu, a existência de políticas de preços que não guardam compromisso com os custos de produção. Finalmente, afetando os preços de forma decisiva, estão os custos financeiros dos Veículos Ferroviários, dado que sua venda se faz apoiada em créditos de longo prazo. Aí existem, também condições que alteram o significado dos preços dos equipamentos produzidos no exterior.

3.2.5.2 - AVALIAÇÃO DA COMPETITIVIDADE A NÍVEL INTERNACIONAL

Os aspectos relativos a esses itens foram analizados ao se examinar o mercado interno e o mercado externo, cabendo apenas dar ênfase os itens seguintes:

- Estrutura de custo de produção e custo financeiro: as distorções que afetam a competitividade dizem respeito às políticas econômicas já assinaladas, a saber:
 - nível de encomendas que não garante escala adequada, dando a efetiva falta de prioridade para o setor ferroviário. As distorções em nossa matriz de transportes e no transporte urbano de massa, caso superadas, permitirão estrutura de custo mais competitiva;
 - estancamentos das fontes de financiamento específicas ao setor, internas e externas, gerando custos financeiros incompatíveis com a atividade produtiva; e
 - defasagem cambial que distorce, também, a estrutura de custos e afeta a competitividade, beneficiando a importação e reduzindo a capacidade de exportar.

- Estrutura de apoio em termos dos benefícios fiscais e dos controles administrativos de proteção e controles de preço: além dos benefícios fiscais de uso generalizado, o complexo industrial beneficiou-se de isenções nos Protocolos dos Vagões e Locomotivas, para dar à indústria condição de competir com os equipamentos importados. Esse mecanismo se revelou adequado, inclusive para os demandantes - todos eles do setor estatal.

Em relação aos controles administrativos de proteção, também de uso dinamizado no setor de bens de capital sob encomenda, deve-se assinalar que os mecanismos adotados no Brasil não possuem o grau de eficácia com que operam outros países mais desenvolvidos, particularmente o Japão.

De outro lado, a inexistência da Imposto de Importação para peças e componentes, desde 1987, deve ser reavaliada em seus efeitos.

Dadas as características dos produtos ferroviários, não existe um controle de preços como ocorre em outros setores.

- Outros Aspectos: conforme comentado anteriormente, a prática dos "pacotes financeiros" constituiu uma solução de continuidade na política industrial que pareceia estar sendo implantada no início da década de 70. Embora revestidos de justificativa como política econômica, os fatos vieram a comprovar tratar-se de casuismo que trouxe como consequência um processo mais lento para o avanço da indústria de material ferroviário, mais adiante agravado com a crise econômica dos anos 80.

Tal procedimento revelou-se negativo, também, para as empresas operadoras, dados os problemas surgidos em vários dos contratos dos pacotes financeiros.

Finalmente, deve-se ressaltar mais uma vez que os principais aspectos que afetam a competitividade do Complexo Industrial Ferroviário residem nas próprias políticas do se

tor de transportes, onde a matriz de transportes revela uma estrutura inadequada às nossas necessidades e o transporte urbano não dá prioridade efetiva aos sistemas de transporte de massa.

4. INFRA-ESTRUTURA, MEIO-AMBIENTE E RECURSOS HUMANOS

Os principais aspectos que influenciam a competitividade do Complexo Industrial Ferroviário e do setor de Veículos Ferroviários, são os Recursos Humanos, em especial a formação de pessoal qualificado para o projeto e a fabricação de materiais ferroviários e as Políticas Econômicas, principalmente as que estabelecem as prioridades no setor de transportes.

Outros aspectos, como suprimento de energia, a disponibilidade de transporte e o meio-ambiente, apresentam menor importância para esse complexo e o segmento de veículos. Não obstante, comentam-se a seguir, cada um desses itens:

- Energia: o suprimento de energia para a produção, dada a localização das fabricantes no chamado Triângulo Econômico (Rio, São Paulo, Minas) não é um fator limitante para o desempenho do Complexo;

- Transportes: a disponibilidade de infra-estrutura de transportes também não é um fator restrito para o funcionamento do Complexo, devendo-se assinalar que os fabricantes de Veículos Ferroviários têm suas instalações com acesso direto às principais ferrovias do País. Mesmo no caso do suprimento à Estrada e Ferro Carajás, o transporte de locomotivas e vagões não afetou a competitividade do produto nacional. Igualmente, não há maiores influências na competitividade dos nossos produtos, no exterior, em consequência do seu transporte para os portos de embarque - todos eles dotados de equipamentos portuários adequados. Embora os custos portuários, como se sabe, sejam elevados, esse problema afeta toda a nossa economia.
- Meio-Ambiente: o processo produtivo não afeta o meio-ambiente, não exigindo senão providências de controle de nível de ruído e outros cuidados que não influenciam nos custos, nem na competitividade.
- Recursos Humanos: a formação dos recursos humanos para projeto e fabricação se faz no interior das indústrias do Complexo ou em treinamentos feitos em outros países. Não existe um centro de formação de pessoal especializado na área de produção de material ferroviário, no País. Os intentos para criar um Centro de Pesquisas dotado de laboratórios e instalações para projeto, testes, experimentos e, até mesmo, fabricação de Protótipos, não se concretizaram, apesar de seus projetos terem sido apoiados por instituições de financiamento (BNDES e FINEP). Nessa área, a influência sobre a competitividade da produção nacional é muito grande, dado que a atualização tecnológica e a inversão em P&D são fatores de concorrência básicas. No mercado interno e, principalmente, no mercado externo, o padrão de concorrência é a diferenciação do produto. Além disso, agravando essa situação, na medida em que o mercado interno não sustenta o esforço das empresas (ainda que isoladamente, umas das outras), corre-se o risco não só de desatualização mas da própria perda de "cul-

*V*tura técnica ferroviária", com a dispersão de seus quadros técnicos atraídos para outros setores.

- Políticas Econômicas: o principal aspecto que influencia a competitividade é, sem dúvida, a política econômica que vem sendo adotada no País.

Questões de natureza conjuntural, como a importação de equipamentos em plena vigência dos Protocolos firmados pelo Governo - na década de 70 - ou com a interrupção dos financiamentos ao setor - por efeito do D.L. 1469 - impedem que se tire partido da capacidade industrial instalada no País.

Mais grave ainda, como uma questão estrutural, tem sido a falta de articulação da política industrial com a política de investimentos no setor de transporte por ferrovias. O País não tem uma política efetiva de correção do desequilíbrio da matriz de transportes, com prioridade para os modos mais eficientes para atender às demandas da estrutura produtiva da nossa economia. Os sistemas ferroviários para o transporte de cargas e para o transporte urbanos nas áreas urbanas mais densamente provoadas representam a solução capaz de atender os pesados fluxos de mercadorias entre os mercados insumidores, produtores e consumidores internos e são a forma de atender às demandas sociais por transporte urbano seguro, confiável e com o mínimo de conforto, compatível com as condições da maioria da população que tem de usar o transporte urbano.

A realização de um Plano de Transportes para o setor ferroviário corrigindo esse desequilíbrio, por si só, não garantirá a competitividade do Complexo Industrial Ferroviário. Será necessário que se instale uma Política Industrial, dotada dos mecanismos de apoio institucional, financeiro, fiscal e das mais diversas naturezas, a exemplo do que se faz nos países industrializados, que tira partido das empresas aqui instaladas e do mercado interno, como base para competir no exterior.

À falta de cada uma dessas políticas setoriais - de trans-
tes e de desenvolvimento da indústria - permanentes, con-
sistentes e instrumentados, soma-se a inexistência dos me-
canismos para articulação de ambas as políticas setoriais
e isso tem afetado a competitividade do Complexo Industrial Ferroviário.

5. CONCLUSÕES

Os aspectos relevantes, relacionados a seguir, constituem as "Conclusões" desse diagnóstico:

1. O Brasil tem dimensões continentais e sua economia cresceu nos últimos 40 anos em ritmo acelerado, modificando-se profundamente sua estrutura econômica e a distribuição espacial das atividades produtivas. Ampliaram-se as fronteiras agrícolas. O setor industrial tornou-se mais complexo e integrado com a implantação das indústrias de bens de capital e de insumos básicos, além de moderno setor de bens de consumo. E o processo de urbanização intensificou-se, invertendo a situação que, hoje, é de predomínio da população em áreas urbanas.

Tudo isso exige um maior esforço de investimentos em sistemas de transporte capazes de movimentar grandes massas de mercadorias a grandes distâncias e fluxos de passageiros de grande densidade nas áreas urbanas. E, consequentemente, exige que se modernizem e ampliem os sistemas de transporte ferroviário.

Esses sistemas deverão ser eficientes, a exemplo do que ocorre em escala mundial, o que constitui um desafio para o Brasil, tanto para o transporte de cargas, como para o de passageiros.

Para que se melhore a eficiência dos transportes é necessário, contudo, além de resolver questões estruturais, superar a situação conjuntural existente, de fortes restrições de financiamento para o setor.

2. As políticas de transportes têm-se apresentado, no entanto, com fortes distorções frente à realidade econômica e social do País.

Do ponto de vista econômico, a nossa matriz de transportes é distorcida diante das realidades físicas - a continentalidade de nosso território nacional - e econômicas - a descentralização da atividade econômica bem como a expansão das fronteiras em todos os processos produtivos. Nela, o setor ferroviário tem cerca de 24% do transporte produzido quando, nos países de dimensões continentais e economia industrializada, atinge a faixa de 40%.

E, do ponto de vista social, os Transportes Urbanos Sobre Trilhos não têm efetiva prioridade diante das demandas sociais por transportes coletivos de massa, seguros, confiáveis, dotados de um mínimo de conforto e compatíveis com o poder aquisitivo do assalariado. No Brasil, existe de fato um investimento muito maior nos sistemas viários que atendem ao transporte individual, em flagrante distorção das políticas públicas em face das realidades sociais.

3. Assim, planos setoriais são anunciados, periodicamente, protocolos são firmados, sem que se alterem substancialmente as prioridades, havendo solução de continuidade nos investimentos. Hoje, os transportes como um todo estão degradados e as ferrovias se encontram com a manutenção postergada e projetos interrompidos - como é o caso do Metrô RJ. Isso porque o setor estatal se encontra com sua capacidade de investir esgotada e, no entanto, ainda não se definiu um novo padrão de financiamento para o transporte ferroviário.

4. Existe uma base produtiva instalada, pois a indústria se expandiu buscando escala econômica, sob o estímulo do mercado e do Governo. Porém, sua capacidade produtiva está reduzida, hoje, a uma capacidade efetiva de cerca de 50% da capacidade instalada, com a paralisação de empresas e linhas de produtos e com a diversificação necessários para a sobrevivência das empresas do Complexo Industrial Ferroviário.

Apesar dos altos índices de ociosidade, o setor ainda não foi desmantelado. Esse Complexo, além dos fabricantes de Veículos Ferroviários, conta com um parque de empresas que produzem peças e componentes e sistemas de apoio (Energia, Controles e Sinalização). Encontra-se relativamente pouco verticalizado. É moderno em suas instalações e equipamentos e tem capacidade de projetar e fabricar praticamente todos os produtos requeridos pelo mercado interno. Os produtos do Complexo, inclusive peças, componentes e sub-sistemas dos Veículos, atendem a especificações internacionais cujos requisitos de qualidade e desempenho se aliam às condições de segurança, podendo-se dizer que no setor de Bens de Capital sob Encomenda é um dos segmentos de maior desenvolvimento no mundo inteiro.

5. Existe uma base tecnológica adquirida ao longo dos últimos 20 anos, no projeto de Veículos, componentes e Sistemas de Apoio que tornaram o País relativamente autônomo para o estágio dos produtos requeridos no mercado interno. Essa base tecnológica torna as indústrias nacionais capazes de desenvolver ou absorver as novas tecnologias ainda não utilizadas no País, em prazo relativamente curto e a custos bastante reduzidos.

No entanto, a descontinuidade do mercado interno e, em especial, a redução substancial do nível de encomendas e falta de programação a curto/médio prazos, colocam em risco essa base tecnológica caso não haja novas encomendas. Existe a real possibilidade de o setor se desatualizar e perder competitividade interna e externa.

De fato, o padrão de concorrência do setor, onde existem no

mundo industrializado grandes conglomerados e esforço continuado de Pesquisa e Desenvolvimento, exige a atualização tecnológica, pois a concorrência não se faz apenas por preço e prazo, mas por diferenciação do produto. Não bastam os fatores positivos de que desfruta a indústria nacional, de mão de obra barata e alguns insumos, como o aço, também de baixo custo. É preciso que a estrutura produtiva já instalada conte com avanços tecnológicos no projeto - com respostas mais rápidas de projetos específicos característicos do setor de Bens de Capital Sob Encomendas - e na fabricação - com produtos de zero defeito, por exemplo. O esforço tecnológico deverá contar, necessariamente, com financiamento adequado e apoio institucional efetivo.

6. O mercado interno é a base sobre a qual se garante competitividade ao fabricante nacional, o que inclui desenvolver e fabricar produtos a custos competitivos e prazos requeridos pelo mercado.

O mercado interno é, também, a base sobre a qual se assenta a competitividade no mercado externo e isso ocorre no Brasil, da mesma forma que ocorre nos países mais industrializados, líderes no setor de Veículos Ferroviários, Componente e Sistemas, inclusive instalações fixas.

Os países mais desenvolvidos, além de adotarem práticas defensivas para privilegiar seus mercados para os fabricantes estabelecidos em seus territórios, usam o mercado doméstico para apoiar a política industrial, inclusive exportações pelos produtores de material ferroviário. Quase todos têm mercados de dimensões que garantem economias de escala e, agora, já começam a se formar mercados regionais com novas escalas de produção.

7. O Brasil tem mercado interno para dar essa base de competitividade no exterior. Mesmo sob hipóteses conservadoras, a demanda potencial do setor ferroviário é substancialmente maior do que o atual nível de encomendas. Isso porque existem as já assinaladas distorções de prioridade no transporte, mas também pela falta de recursos. Os esquemas financeiros são essenciais para viabilizar os projetos ferroviários, dado que o volume dos investimentos e as

características das atividades de infra-estrutura básica exigem, geralmente, que se monte um "funding" que se articula com o fornecimento dos produtos.

8. Conclui-se, portanto, que é necessário existir um Plano de Longo Prazo para o setor de transportes ferroviários: permanente, consensual, com metas explícitas, dotado de instrumentos adequados - inclusive e especialmente recursos financeiros - e sustentado institucionalmente. É pré-condição que esse Plano de Longo Prazo esteja atendendo de fato, os interesses dos usuários, seja submetido ao Congresso e contenha mecanismos de controle. É condição desse Plano inserir-se num marco mais abrangente - o papel estratégico do transporte, quer do ponto de vista econômico, quer social - e estar contido, também, numa concepção intermodal do transporte ferroviário, onde ele cumpra função estruturadora e opere com eficiência.
9. A realidade financeira do esgotamento do padrão de financiamento vigente até agora para o setor de transportes impõe a participação dos recursos do setor privado - hoje com liquidez - em novos investimentos na área ferroviária, capazes de realizar as mudanças estruturais requeridas. A exemplo do que ocorre em outros modais na área dos transportes, devem ser estudados e adotados mecanismos que assegurem fundos ou recursos vinculados ao modo ferroviário.
10. Esse Plano de Longo Prazo será a base de mercado para o estabelecimento de uma política do Complexo Industrial Ferroviário, que deverá tirar partido da capacidade produtiva instalada, dos fatores abundantes e de vantagens comparativas existentes como a mão de obra e insumos da Sidurgia, dos Não Ferrosos e de outros complexos industriais já implantados e competitivos na nossa estrutura produtiva. Deverá tirar partido, também, da tecnologia já absorvida, ponto de partida para galgar novos patamares, mas que exige

ge esforços em F&D compatíveis com o estado da arte no exterior, cumprindo um programa com metas bem definidas de tecnologias a desenvolver ou absorver.

O Plano de Longo Prazo deverá - a exemplo do que fazem os países mais desenvolvidos - estabelecer uma política de exportação de seus produtos tirando partido da competitividade alcançada com a base de mercado interno, contando para isso com os mecanismos de financiamento, estímu lo fiscal e apoio institucional semelhante aos que dispõem os países mais desenvolvidos.

11. Deverá existir, no entanto, um Plano de Ação Imediata, sob pena de perda do patrimônio público constituído pelos sistemas de transportes ferroviários de carga e urbanos. Tal Plano é necessário, também, para que se impeça o processo de desgaste do Complexo Industrial Ferroviário, sob risco de desmantelamento e de desatualização tecnológica, o que poderá significar perdas para a economia como um todo e para esse segmento produtivo especificamente. Esse Plano de Ação Imediata deverá se caracterizar pelo reconhecimento de um patamar mínimo de encomendas, resguardada a prioridade para a recuperação e modernização do setor ferroviário, buscando concluir projetos, otimizar sistemas e equipamentos, recuperar instalações e completar as frotas mínimas operacionais para os sistemas ferroviários, de modo a oferecer resultados a curto prazo e dar início a um aumento de competitividade dos fabricantes nacionais do Complexo Industrial Ferroviário. Tais resultados de curto prazo serão obtidos não só no plano comercial, dando melhores condições de competitividade à indústria nacional evitando o seu desmantelamento, como no plano tecnológico, permitindo desenvolver e absorver novas tecnologias e impedindo que se corra o risco de desatualização e a importação desnecessária e não seletiva de materiais ferroviários.

6. ESTRATÉGIA E RESULTADOS ESPERADOS

6.1 ESTRATÉGIA

A estratégia proposta para a política industrial do segmento fabricante de Veículos Ferroviários, poderá conter os princípios norteadores da política preconizada para o próprio Complexo Industrial Ferroviário.

De fato, esse segmento é o do chamado "bem principal" do Complexo - produto onde convergem os vários segmentos que compõem o Complexo. Além disso, como o Diagnóstico deixou evidenciado, existe nesse Complexo uma situação peculiar: alguns fabricantes de veículos produzem, também, componentes e sistemas utilizados por todos os demais.

Propõe-se, assim, uma estratégia para o segmento de Veículos Ferroviários já com uma visão mais abrangente, de modo que ela possa ser utilizada como uma base para a definição das propostas a nível do Complexo Industrial.

A estratégia proposta é a seguinte:

1. Articular a política industrial a uma Política de Transportes de Longo Prazo.

2. O cerne dessa articulação é o estabelecimento de metas mínimas de encomendas, com o compromisso de compras no mercado interno, visando aumentar competitividade interna e externa.
3. A competitividade será entendida como: tirar partido de escalas para atualizar-se tecnologicamente, reduzir custos, ampliar os efeitos sobre outros setores (sub-fornecedores e operadores), oferecer possibilidade de custos de transporte menores (benefícios para os usuários e a economia como um todo).
4. O mercado interno será dotado de instrumentos creditícios adequados em termos de sua efetiva disponibilidade, com prazos e custos compatíveis com o longo período de maturação dos projetos do setor de transportes.
5. Os estímulos fiscais a serem usados como instrumento da política industrial, terão prazo certo, metas definidas explicitamente e avaliação permanente dos resultados alcançados.
6. Deverá ser adotado um Plano de Ação Imediata, contemplando, dentre outros investimentos e providências, a colocação de um nível mínimo de encomendas de material ferroviário e prevendo em contrapartida, os avanços tecnológicos identificados como possíveis, nos próximos 5 anos. Da mesma forma, essas encomendas terão por objetivo produzir a preços mais competitivos internamente e oferecer base de sustentação para exportações.
7. Além dos fatores estruturais que influem na competitividade, sobre os quais se atuaria através do Plano de Ação Imediata e do Plano de Longo Prazo, as distorções de natureza conjuntural deverão ser contempladas a curto prazo, a saber: a definição de esquemas de financiamento e a correção de defasagem cambial. Ambas as distorções influem na competitividade a nível interno e externo.
8. O desenvolvimento tecnológico terá apoio efetivo de financiamento, contemplando inicialmente a capacitação no projeto de Veículos Ferroviários - inclusive automação - e estará vinculado à especificações das encomendas previstas nos Planos de Ação Imediata e de Longo Prazo.
9. Outros mecanismos de apoio ao desenvolvimento tecnológico, tais

como isenção de impostos para aquisição de máquinas e equipamentos nacionais e importados para centros de P&D e desconto em dobro, do Imposto de Renda, das despesas com P&D, seriam criados. Igualmente haveria apoio institucional para a associação de empresas industriais, com universidades e institutos de pesquisa, alem de apoio do sistema financeiro, de modo a se atingir a meta de 2,5% do faturamento líquido do Complexo Industrial para os investimentos em P&D.

10. O novo padrão de financiamento da infraestrutura econômica do Brasil deverá contar com a participação crescente dos investimentos do setor privado. No setor dos transportes ferroviários, dentre outros instrumentos de apoio, programas automáticos de financiamento às empresas privadas deverão ser conduzidos pelo Sistema BNDES que, para isso, contará com recursos em volume e condições compatíveis com as necessidades. O BNDES poderá, inclusive, vir a gerir o fundo proposto na Conclusão, item 9.
11. Os problemas mais específicos que interferem negativamente na comercialização interna, tais como o processo de licitações internacionais e as condições estabelecidas para multas e reajustes, deverão ser revistas de modo a garantir o tratamento equâ^{nime} aos fornecedores nacionais, especialmente no que se refere o dispositivo de multa por atraso que penaliza duplamente o fabricante que recebe em moeda nacional e os procedimentos de reajustamento de preços que deverão repor integralmente o valor contratado, inclusive nos casos de atraso nos pagamentos.
12. O estímulo à formação de consórcios de fabricantes, para fornecimentos ao mercado interno ou para exportações, deverá se orientar para a composição de consórcios sob a liderança nacional no mercado interno.
13. A integração econômica do Brasil, com a América Latina, cujas perspectivas são promissoras, deverá se fazer também na área do material ferroviário, contando com mecanismos tais como o Acordo de Complementação Econômico Brasil - Argentina e com o apoio institucional do Governo para o setor, perante as agências nacionais e internacionais de financiamentos.
14. A comercialização no exterior deverá, igualmente, contar com o apoio institucional do Governo, não só através dos Escritórios

Comerciais de nossas redes diplomáticas no exterior, mas com os demais instrumentos financeiros e de agências do Governo que atuam na área externa.

A elaboração de um plano de ação plurianual, a ser implementado pelo setor público e pelo setor privado, deverá resultar de discussões sobre esses princípios norteados, aos quais se acrescentariam outras diretrizes consideradas relevantes ou se fariam as necessárias mudanças que possam garantir consenso às decisões e esforço conjunto para implementá-las.

No atual estágio dos estudos, não seria oportuno formular esse plano, nem é possível definir o volume de investimentos para realizá-los, com as possíveis fontes de financiamento. Não obstante, é o sistema BNDES a agência financeira mais indicada para o apoio ao setor de Veículos Ferroviários e, nela, o mecanismo da FINAME o instrumento mais adequado.

Com o prosseguimento dos estudos e, principalmente, com o funcionamento da Camara Setorial do Complexo Industrial Ferroviário, serão definidos esse Plano Plurianual e seu financiamento. Outras questões poderão ser examinadas, especialmente as perspectivas de integração do Brasil com os países da América Latina.

Os resultados esperados não poderão, portanto, senão serem definidos em seus aspectos mais gerais, quais sejam:

- a manutenção do segmento de Veículos Ferroviários e de todo o Complexo Industrial Ferroviário, como um setor ativo na economia do País, afastado o risco de seu desmantelamento e assegurada a continuidade da presença do produtor nacional em nosso mercado;
- a ampliação do esforço em desenvolvimento tecnológico, a começar pela maior capacitação na área de projeto - dando-lhe mais competitividade no exterior - com a automação nessa área e a definição dos projetos estratégicos em P&D que dariam melhor desempenho aos produtos destinados ao mercado interno, inclusive reduzindo seus preços e prazos de fabricação;
- o aumento da confiabilidade do produto nacional, e especialmente

Veículos Ferroviários, de modo a repassar benefícios aos operadores - menores custos operacionais - e usuários;

- a progressiva sistematização da normalização a nível do setor, atendendo às condições específicas do Brasil;
- o aumento da competitividade, a nível externo, a partir de uma base de mercado interno, resultando em exportações em patamar substancialmente mais elevado que o atual;
- o aumento da força de trabalho empregada no setor, recuperando a curto prazo os níveis já alcançados no passado em empregos diretos e indiretos; e
- o aumento, por via de consequência do maior desenvolvimento tecnológico e de viabilidade empresarial, do nível de renda e da capacidade do setor de gerar impostos