

Transporte e energia no Brasil: as repercussões da crise do petróleo *

JOSEF BARAT **

PAULO BUARQUE DE NAZARETH ***

O artigo critica a atual estrutura de transportes no Brasil, tida como inadequada à conjuntura nacional e internacional após a crise do petróleo (1973). No início do trabalho apresenta-se, em rápidas pinceladas, a evolução da situação internacional no período que vai de 1973 até o conflito entre Iraque e Irã. Em seguida, faz-se uma apreciação a respeito da reação brasileira em face da crise do petróleo. Finalmente, discutem-se detalhadamente os aspectos estruturais da questão energética nos transportes, extraindo-se, a partir daí, algumas conclusões e sugestões de política econômica para o setor. O artigo chama a atenção para o fato de que, passados 10 anos desde o primeiro choque do petróleo, o Brasil em geral e o setor de transportes em particular continuam extremamente dependentes de fontes externas de energia primária.

I — Introdução

Este artigo, escrito em fins de 1980 e atualizado no início de 1983, tem por objetivo analisar as repercussões da crise do petróleo sobre o setor de transportes, assim como apresentar recomendações para uma política de conservação dos derivados do petróleo.

Na Seção 2 são apresentados os aspectos conjunturais da questão energética nos transportes, relacionados, basicamente, com os reflexos

* Trabalho apresentado ao *Segundo Simpósio de Energia no Hemisfério Ocidental*, realizado no Rio de Janeiro, de 24 a 26 de setembro de 1980. Uma versão resumida foi apresentada na *I Conferência sobre Transportes em Países em Desenvolvimento*, promovida pelo Institut de Recherche des Transports, do Governo Francês, e pela UNESCO, em Paris, em maio de 1981.

** Assessor Especial da Presidência das Empresas Elétricas de São Paulo.

*** Assessor do GEIPOT (Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes).

da situação internacional de elevação dos preços do petróleo e de crise no mercado financeiro a partir do “primeiro choque” de 1973, situação que se agravou com o “segundo choque” de 1979. Também é examinada nesta seção a reação brasileira à crise do petróleo, traduzida, a partir de 1975, em um conjunto nem sempre coerente e coordenado de medidas de natureza substitutiva ou racionalizadora no uso dos derivados do petróleo.

Na Seção 3 são apresentados, de forma abrangente, os aspectos estruturais da questão energética nos transportes, relacionados com as peculiaridades da evolução histórica dos transportes na etapa de industrialização e de consolidação do mercado interno no Brasil. São analisadas, ainda, nesta seção, as relações entre o processo de industrialização e as transformações ocorridas na estrutura dos transportes, o papel do processo de substituição intermodal na consolidação do mercado interno e o desempenho do sistema de transportes no desenvolvimento urbano. A seção termina com o exame da interação da estrutura dos transportes com o consumo de energia, ressaltando as modificações verificadas neste consumo e a situação de vulnerabilidade do Brasil diante da crise do petróleo.

Na Seção 4, finalmente, apresentam-se as conclusões gerais do artigo e um elenco de recomendações específicas, como alternativas para a formulação de uma política energética voltada para o setor de transportes.¹

¹ Cumpre advertir que, para a sua publicação em *Pesquisa e Planejamento Econômico*, o artigo não sofreu modificações e atualizações de vulto, não incorporando, portanto, os recentes desdobramentos da crise internacional. Esta crise, na verdade, está hoje muito mais ligada aos problemas financeiros e de comércio do que propriamente aos problemas do petróleo, cujos preços têm, inclusive, declinado a partir de 1982 em função do quadro recessivo internacional. Uma análise mais detalhada dos recentes desenvolvimentos da economia brasileira com o mercado financeiro internacional fugiria ao escopo do artigo e, praticamente, exigiria a elaboração de um apêndice à parte, o que foi evitado em razão da extensão da matéria publicada.

2 — Os aspectos conjunturais da questão energética nos transportes

2.1 — Os reflexos da situação internacional

A evolução da situação internacional, desde a guerra do Oriente Médio em 1973 até o recente conflito entre o Iraque e o Irã, demonstrou de maneira muito clara a vulnerabilidade do Brasil e dos países em desenvolvimento importadores de petróleo a toda sorte de ameaças de embargo e de elevação de preços, bem como às conseqüências mais amplas da própria instabilidade política presente em muitos países membros da OPEP.

Na verdade, o quadro internacional foi particularmente adverso ao Brasil no final dos anos 70, em virtude do seu elevado grau de dependência do petróleo importado, uma vez que o País produzia, em 1979, menos de 20% do que necessitava para seu consumo. Nas importações, por seu turno, a participação do Iraque, da Arábia Saudita e do Irã representava, naquele ano, nada menos do que 84% do valor total em dólares, conforme mostra a Tabela 1. Tal situação de concentração excessiva das fontes supridoras tornou-se insustentável, obviamente, após a eclosão do conflito no Golfo Pérsico, forçando o Governo brasileiro a procurar alternativas, apesar das vantagens oferecidas pelos países citados nos contratos de longo prazo com o Brasil. Em 1982, somente as importações do Iraque e da Arábia Saudita representavam aproximadamente 55% das quantidades e 56% dos valores CIF, indicando que, apesar do esforço de diversificação de fontes supridoras, pelo aumento da participação da Venezuela, do México e de outros países, ainda é grande a dependência brasileira do petróleo proveniente do Golfo Pérsico.

Na balança comercial brasileira, por sua vez, cresceu significativamente o peso do valor das importações de petróleo a partir de 1973, item que se tornou um parâmetro crítico nas formulações da política econômica, apesar de todo o esforço que o País desenvolveu nas duas últimas décadas no sentido de aumentar e diversificar suas exportações, como pode ser visto na Tabela 2.

TABELA 1

*Importações brasileiras de petróleo: quantidades e custo
anual — 1979 e 1982*

País fornecedor	Peso líquido (em milhares de toneladas e percentagens)				Custo anual (em US\$ milhões CIF e percentagens)			
	1979		1982		1979		1982	
	1 — Iraque	20.174	40,2	9.922	25,0	2.824	42,0	2.765
2 — Arábia Saudita	15.875	31,6	11.938	30,0	1.946	29,0	3.028	29,5
3 — Irã	5.800	11,6	210	0,5	876	13,2	52	0,5
4 — Kuwait	2.375	4,7	688	1,7	296	4,4	167	1,6
5 — Emirados Árabes	1.027	2,1	1.457	3,6	150	2,2	411	4,0
6 — Qatar	759	1,5	1.218	3,1	120	1,8	339	3,3
7 — Venezuela	1.720	3,4	3.957	9,9	188	2,8	970	9,5
8 — México*			2.949	7,4			629	6,1
9 — Outros	2.415	4,9	7.427	18,8	320	4,6	1.003	18,6
10 — Total	50.158	100,0	39.766	100,0	6.720	100,0	10.264	100,0
1 + 2 + ... + 6 em re- lação a 10	46.020	91,7	25.433	64,0	6.212	92,4	6.762	66,0

FONTE: Coordenação de Informações Econômico-Fiscais do Ministério da Fazenda.

* Os valores relativos a 1979 foram incluídos em "outros".

TABELA 2

*Principais aspectos da balança comercial brasileira — 1960,
1970 e 1980*

	1960	1970	1980
1 — Importações (US\$ milhões FOB)	1.292,8	2.506,9	22.955,2
2 — Petróleo bruto e derivados (US\$ milhões FOB)	201,0	236,1	9.844,3
3 — Petróleo bruto/Importações (%)	15,5	9,4	42,9
4 — Exportações (US\$ milhões FOB)	1.268,8	2.738,9	20.132,4
5 — Manufaturados e semimanufaturados (US\$ milhões FOB)	34,0*	657,3	11.376,3
6 — 5/4 (%)	2,7	24,0	56,6
7 — Exportações/Importações (%)	86,8	109,3	87,7
8 — Importações de petróleo/Exportações (%)	15,8	8,6	48,9

FONTE: Boletim do Banco Central do Brasil.

* O dado de produtos manufaturados referente a 1960 não é totalmente compatível com a série, pois a partir de 1970 os dados foram reclassificados de acordo com a Nomenclatura Brasileira de Mercadorias.

Como consequência dos desequilíbrios em conta corrente e do peso crescente das amortizações dos empréstimos e financiamentos, devido à elevação das taxas de juros internacionais, aumentaram, também, os desequilíbrios no balanço de pagamentos. Uma idéia da evolução do endividamento externo do Brasil é fornecida pela Tabela 3.

Em 1982, a dívida líquida brasileira atingiu o valor de 65.659 milhões de dólares, enquanto as exportações praticamente igualaram o valor de 1980, com 20.175 milhões de dólares, o que implicou o agravamento da relação dívida líquida/exportações, que atingiu o índice de 3,25.

TABELA 3

Evolução do endividamento externo do Brasil — 1970/82

(Em US\$ milhões)

Anos	Dívida bruta	Reservas	Dívida líquida	Exportações	Dívida líquida/ Exportações (%)
1970	5.295	1.187	4.108	2.379	1,50
1971	6.622	1.723	4.899	2.904	1,69
1972	9.521	4.183	5.338	3.991	1,34
1973	12.572	6.416	6.156	6.199	0,99
1974	17.166	5.269	11.897	7.951	1,50
1975	21.171	4.041	17.130	8.670	1,98
1976	25.985	6.544	19.441	10.128	1,92
1977	32.037	7.256	24.781	12.120	2,04
1978	43.511	11.895	31.616	12.659	2,50
1979	49.904	9.689	40.215	15.244	2,64
1980	53.848	6.913	46.934	20.132	2,33
1981	61.411	7.507	53.904	23.293	2,31
1982	69.653	3.994	65.659	20.175	3,25

FONTE: Relatório Anual do Banco Central do Brasil.

Por trás do endividamento externo do Brasil existe um processo extremamente complexo de redistribuição dos ganhos com o petróleo. Como se sabe, os continuados aumentos nos preços do barril de petróleo, após os dois “choques” ocorridos em 1973 e 1979, provocaram uma concentração maciça de recursos em poder dos países exportadores, cujos saldos dos seus balanços de transações correntes atingiram 100 bilhões de dólares em 1979. Esta acumulação de dólares provocou uma grande instabilidade financeira internacional, que atingiu seu ponto crítico entre 1979 e 1980 [cf. *Conjuntura Económica*, 35 (4):55-7].

Na verdade, tais recursos acumulados pelos países membros da OPEP seriam suficientes para dar suporte a ambiciosos programas de desenvolvimento econômico e social no longo prazo, ou mesmo para atender aos desequilíbrios dos balanços de pagamentos do resto do Terceiro Mundo, não fosse a preocupação dos seus detentores em aplicá-los nos mercados financeiros dos países desenvolvidos (diretamente ou através de subsidiárias estabelecidas em “países de conveniência”) prioritariamente a prazos não superiores a 90 ou 180 dias. Esta atitude implicou a necessidade de uma permanente reciclagem desses recursos, elevando os riscos para os bancos depositários e, conseqüentemente, as taxas para os tomadores de empréstimos e financiamentos, especialmente os países em desenvolvimento não produtores de petróleo (como o Brasil), carentes de dólares para suas importações [Malmgren (1979)].

Assim, o saldo dos países membros da OPEP foram repassados aos países deficitários a custos elevados (empréstimos de curto prazo) através de bancos comerciais norte-americanos, europeus e japoneses. Só recentemente, a participação direta de bancos e consórcios árabes em operações de crédito para países em desenvolvimento adquiriu maior significação (13,5% em 1980) no conjunto de operações, muito embora aqueles continuem nitidamente refratários às aplicações em projetos de desenvolvimento agropecuário ou industrial nestes últimos [cf. *Conjuntura Económica*, 35 (1):94-8, e 35 (2):72-5].

Por outro lado, os contínuos aumentos nos preços do petróleo, as altas taxas de juros e os níveis de endividamento dos países em desenvolvimento importadores de petróleo vêm tornando inevitáveis os refinanciamentos das suas dívidas externas, criando situações em

que as necessidades de recursos financeiros colocam-se em níveis comprometedores da própria capacidade do sistema bancário internacional.

Não considerando os países-problema como a Polônia, cuja dívida externa era, em 1979, quatro vezes superior às suas exportações (e que recentemente foi objeto de um amplo acordo de refinanciamento com os maiores banqueiros internacionais), alguns países em desenvolvimento já ultrapassaram o que se poderia considerar como ponto crítico. O caso mais típico é o da Turquia, cujas importações de petróleo representavam mais de 80% de suas receitas de exportação e cujo serviço da dívida (amortização mais juros) representou cerca de 27% das mesmas receitas de exportação em 1979 [International Monetary Fund (1980)].

A posição do Brasil vem sendo observada com crescente preocupação, uma vez que deverá comprometer, em futuro próximo, cerca de 50% de suas receitas de exportação com encargos diretos decorrentes apenas da importação do petróleo, sem considerar o serviço da dívida externa existente, o que já o coloca no grupo de países de alto risco para o sistema bancário internacional.

A situação internacional, portanto, tem sido bastante dura para o Brasil e para os países em desenvolvimento importadores de petróleo. O quadro evolutivo da década de 70 — que ganhou contornos mais dramáticos com o segundo “choque” do petróleo em 1979 — foi o seguinte, em linhas gerais: de um lado, a elevação pura e simples nos preços do barril do petróleo, associada à elevação nas taxas de juros de novos empréstimos e financiamentos (freqüentemente necessários para amortizar empréstimos e financiamentos anteriores) provocada pela desordem no mercado financeiro internacional; e, de outro, a imperiosa necessidade de manter elevadas taxas de crescimento econômico para fazer frente à ampliação acelerada da força de trabalho. Estes foram, sem dúvida, fatores que atuaram no sentido de provocar altas taxas de inflação e, em consequência, crises econômicas e sociais de repercussões imprevisíveis.

É bem verdade que, logo após o segundo “choque”, houve uma retração geral na demanda de petróleo (notadamente nos Estados Unidos, que reduziram em 40% suas importações), associada a um aumento nos estoques que forçou um ajustamento da oferta dos

países produtores membros da OPEP a preços mais estabilizados para o barril do petróleo. Cabe lembrar, porém, que esta redução foi possível graças à queda na atividade econômica [cf. *Conjuntura Econômica*, 35 (4):55-7].

A situação explosiva no Oriente Médio e a retomada do desenvolvimento norte-americano e europeu, todavia, podem afetar novamente o preço do petróleo. Por outro lado, dificilmente países em rápido desenvolvimento, como o Brasil, poderão abrir mão do seu crescimento, vale dizer, mergulhar em prolongada fase de recessão econômica, em virtude dos seus complexos problemas sociais.

Todos esses problemas são tanto mais graves na medida em que não possuía o Brasil, até o segundo “choque”, políticas definidas para a substituição e conservação da energia oriunda do petróleo, bem como para fazer face a situações de emergência no seu suprimento, as quais somente a partir de 1980 foram objeto de preocupações governamentais em termos de formulação e programação integradas.

2.2 — A reação brasileira à crise do petróleo

Diante da situação internacional e de suas repercussões internas mais evidentes, as políticas de energia e de transporte no Brasil visaram prioritariamente o equacionamento dos problemas de balanço de pagamentos, em detrimento de formulações mais abrangentes e integradas.

Foi somente após o segundo “choque” que o Brasil promoveu uma significativa contenção de suas importações de petróleo bruto. Estas, que em volumes físicos haviam crescido 7,8% ao ano, em média, entre 1974 e 1979, caíram nada menos do que 8,0% ao ano, em média, entre 1980 e 1982, em parte como resultado do quadro recessivo da economia e em parte devido às violentas elevações dos preços internos dos derivados, que forçaram uma redução no consumo, especialmente no de gasolina [Ministério das Minas e Energia (1983)].

Uma análise comparativa da evolução dos padrões de consumo de energia no Brasil — considerando-se o ano que antecedeu o primeiro “choque”, em outubro de 1973, e os anos subsequentes — não aponta, até 1975, nenhuma alteração significativa nos padrões de consumo

e nas tendências observadas, sobretudo no que se refere à substituição de derivados de petróleo.

Somente após 1975 são observadas mudanças — embora de importância limitada em face da gravidade do problema —, decorrentes, sobretudo, de uma política de preços que onerou fortemente alguns dos derivados de petróleo, em especial a gasolina. Verificou-se, assim, entre 1975 e 1979, um ligeiro declínio no consumo global de gasolina (da ordem de 7,5%), mas houve, em contrapartida, expressivos aumentos nos consumos de óleo diesel (46,8%), óleo combustível (28,4%) e GLP (40,5%). Esses acréscimos acarretaram uma elevação no consumo aparente do petróleo bruto da ordem de 26,3% no período citado. Entre 1979 e 1982, houve um acréscimo de apenas 5,9% no consumo de óleo diesel, e acentuou-se a redução no consumo de gasolina (28,3%), fixando-se, em 1982, aproximadamente nos volumes físicos de 1970, enquanto a frota de automóveis crescia 11,2% ao ano entre 1975 e 1980 [GEIPOT (1980 e 1982) e Ministério das Minas e Energia (1983)].

Tudo leva a crer que, no período imediatamente posterior ao primeiro “choque” de 1973, não dispunha o Governo brasileiro de suficientes informações que permitissem uma avaliação precisa quanto à extensão, gravidade e duração da crise emergente — seja a nível nacional ou internacional —, levando-o a retardar importantes decisões relacionadas com a sua política energética global.

Já no período posterior a 1975, avaliada a gravidade da situação em termos dos impactos sobre as economias nacional e internacional e, ainda, examinadas as tendências ao agravamento futuro das posições de ordem política e econômica dos países membros da OPEP, passou o Governo a adotar medidas restritivas ao consumo de combustíveis derivados de petróleo, bem como a buscar alternativas de substituições parciais do petróleo importado. Tais medidas concentraram-se particularmente nos seguintes aspectos:

a) Intensificação dos estudos de reavaliação de potencial e da prospecção de petróleo pela PETROBRÁS, inclusive na plataforma continental, objetivando recuperar o tempo perdido durante o período em que o petróleo era barato e, principalmente, contrabalançar as tendências de declínio na produção dos antigos poços da Bahia, fato que vinha ocorrendo desde 1970. Como resultado deste es-

forço, a produção nacional de petróleo bruto cresceu de 9,3 milhões de m³ em 1977 para 15,1 milhões de m³ em 1982, ou seja, um aumento de 62% no período [cf. *Conjuntura Económica*, 36 (2) :119-20, e Ministério das Minas e Energia (1983)]. Assim, a produção nacional de petróleo bruto passou a representar 25% do consumo global, enquanto em 1977 esta proporção era de 16,7%.

b) Assinatura do Acordo de Cooperação no Campo do Uso Pacífico da Energia Nuclear, entre os Governos do Brasil e da República Federal da Alemanha, que deveria resultar na construção de oito centrais de 1.300 MW cada, duas das quais a serem construídas em Angra dos Reis, onde já se encontrava em construção a unidade de 626 MW, adquirida aos Estados Unidos. O Programa Nuclear encontra-se, presentemente, em fase de desaceleração em virtude da escassez de recursos governamentais para fazer frente às suas metas, por demais ambiciosas.

c) Desenvolvimento de estudos sobre reservas e formas de aproveitamento do carvão mineral nacional, como a viabilidade de gaseificação (PETROBRÁS), o aproveitamento para a siderurgia (SIDERBRÁS) e a substituição do óleo combustível (CAEEB), principalmente na indústria cimenteira, seja pela sua utilização direta tanto em processos de “via úmida” como em “via seca”, seja pela substituição do primeiro (onde o consumo de óleo representa cerca de 40% do custo final) pelo processo de “via seca”.

d) Construção de novas usinas hidrelétricas, com destaque para as de Itaipu (12.600 MW) e Tucuruí (3.990 MW), e estudo, pela ELETROBRÁS, do aproveitamento de quedas d'água e distâncias de transmissão consideradas, até então, inviáveis economicamente.

e) Implementação de programas e projetos relacionados com novas fontes de energia, destacando-se o Programa Nacional do Alcool e as iniciativas de adaptação e construção de motores de ciclo Otto para seu uso, com a produção de 250 mil automóveis movidos integralmente a álcool em 1980 e a estimativa de produção de 10,7 bilhões de litros de álcool hidratado em 1985. Em 1982, a produção nacional de álcool anidro e hidratado já atingia o volume de 5,6 milhões de m³.

f) Implementação de medidas de racionalização no uso de derivados de petróleo, através das políticas de preço, limitação de ve-

locidade nas estradas, fechamento dos postos de gasolina aos sábados e domingos, além de medidas restritivas ao uso do automóvel nas cidades, construção e melhoria de sistemas de transporte de massa e incentivo ao transporte coletivo.

g) Estímulo ao desenvolvimento de cerca de uma centena de projetos relacionados com o aproveitamento de novas fontes, uso racional e substituição de energia, conduzidos ou coordenados pelo CNPq, BNDE, FINEP, STI, IPT e CIA, entre outros.

Sem entrar no mérito de cada programa específico, a amplitude coberta pelos projetos, programas e medidas induz, em princípio, à consideração de estarem já cobertas as possibilidades e alternativas de solução para o problema energético brasileiro.

Deve-se considerar, todavia, que a grande maioria dos programas e projetos foi formulada de maneira isolada, buscando oferecer, cada um, sua própria contribuição para a solução do problema energético, sem considerar uma estratégia global previamente definida e, sobretudo, sem uma articulação efetiva através da coordenação das ações das inúmeras entidades federais e estaduais envolvidas.

Só muito recentemente, o Governo Federal buscou a concepção de um modelo energético de caráter agregado que permitisse a formulação de uma estratégia global e a implementação de alternativas, particularmente em decorrência das imprevisibilidades e incertezas quanto ao suprimento internacional de petróleo após o segundo “choque” de 1979 e seus reflexos sobre a economia nacional. Tornase necessária, contudo, uma análise pormenorizada das estimativas das demandas e ofertas de combustíveis derivados do petróleo no presente quadro de disponibilidades energéticas, o que permitirá, sem dúvida, um grande avanço em termos das análises de projetos de transporte.

O Programa do Alcool, por exemplo — que se constituiu no “carro-chefe” da recente política de substituição do petróleo para os transportes e que teve sua origem na crise do comércio internacional do açúcar — apresentou, por sua vez, uma série de problemas no seu equacionamento. É bem verdade que, do ponto de vista da produção (de veículos, de equipamentos e de combustível), o Programa foi bem-sucedido, na medida em que os setores produtores responderam

com muita rapidez às proposições governamentais. Em 1979, a safra anual propiciou a produção de 4 bilhões de litros de álcool e, em 1980, a indústria automobilística produziu mais do que os 250 mil veículos movidos a álcool hidratado previstos no Protocolo assinado entre a indústria e o Governo.

Pode-se, no entanto, relacionar alguns pontos que ainda não foram convenientemente equacionados e que exigem formulações urgentes de política pública:

a) O álcool hidratado está sendo destinado exclusivamente aos automóveis, não contemplando veículos coletivos e de carga, uma vez que ainda não foi possível a sua utilização em motores de ciclo diesel (a não ser com aditivos de custo elevado). Acrescente-se, ainda, o desaparecimento no último decênio destes veículos com motores de ciclo Otto, em virtude de uma política de preços que favoreceu a dieselização da frota, sem dúvida acertada em razão da maior eficiência e economicidade dos veículos movidos a diesel. Cabe lembrar que bastariam os aumentos no preço real do petróleo ocorrido na última década para induzir a dieselização da frota de caminhões, como ocorreu nos Estados Unidos, embora de forma menos intensa.

b) A tradição brasileira, desde a lei que criou o Imposto Único sobre Combustíveis e Lubrificantes, é a de penalizar o usuário urbano do automóvel em favor do transporte de carga e, mais recentemente, do transporte coletivo. O álcool rompe esta tradição, uma vez que é subsidiado para este usuário, estimulando o uso do automóvel nas cidades e mobilizando terras férteis e recursos financeiros para benefício dos proprietários de automóveis. Cumpre questionar, inclusive, se a ação combinada de produção de veículos e de álcool, necessária para a viabilização do Programa, tem sido conduzida adequadamente.

c) A utilização do álcool hidratado — subsidiado — aumentou a ponto de ser necessária a redução do álcool anidro misturado à gasolina (esta fortemente tributada) para fazer frente aos problemas imediatos de suprimento. A gasolina, por sua vez, começou a ter excedentes, em razão da forte redução no consumo, e passou a ser vendida ao exterior ao seu preço de custo.

d) A utilização do álcool hidratado não se constitui em solução tecnológica de caráter universal, uma vez que os países líderes da produção automobilística estão pesquisando outras linhas de combustível. Pouco esforço se fez, no Brasil, no sentido de produzir veículos mais econômicos, e um apoio governamental mais modesto tem sido dado ao desenvolvimento de técnicas de baterias elétricas para veículos leves ou de óleos vegetais em motores de ciclo diesel.²

e) O Programa do Alcool criou uma ilusão temporária de abundância de energia renovável proveniente da biomassa, menosprezando as alternativas de conservação ou racionalização no uso das fontes existentes, através de programas de uso intensivo de transporte público nas cidades e de eliminação de desperdícios nos corredores urbanos. Estes programas, se foram inegavelmente importantes em algumas regiões metropolitanas entre 1975 e 1979, sofreram virtualmente um retrocesso a partir de 1979, especialmente nos casos de São Paulo e Rio de Janeiro. Projetos de implantação de faixas exclusivas para ônibus e/ou comboios ordenados estão a exigir, hoje, uma revisão em profundidade de seu escopo e de seus objetivos, em virtude de terem sofrido um desvirtuamento dos seus conceitos originais (como é o caso do corredor da Avenida Brasil no Rio de Janeiro) ou por terem chegado à saturação da capacidade prevista (como é o caso do corredor da Avenida Nove de Julho em São Paulo).

A retomada do desenvolvimento exigirá, todavia, a aplicação de planos de substituição, conservação e, mesmo, de emergência para os transportes, o que implicará uma preparação antecipada de levantamentos, estudos, projetos e programação financeira, jamais podendo ser implementados com êxito sem esses requisitos. Além do mais, o desconhecimento das reais condições quanto às necessidades, estrutura e alternativas demanda, tanto a nível setorial como global, conduziu até aqui a uma única alternativa de política pública para res-

² Um protótipo de motor a álcool para caminhões pesados já se encontra em fase de desenvolvimento no Centro Técnico Aeroespacial em São José dos Campos, São Paulo. Cabe mencionar, igualmente, a experiência patrocinada pela EMTU de São Paulo em 1979/80 com ônibus movidos a diesel que operavam com álcool aditivado.

trição do consumo de derivados de petróleo — o preço — sem condições de avaliar suas repercussões sobre o restante da economia. Isto porque são desconhecidos as elasticidades-preço e renda, bem como os mecanismos financeiros da substituição, em função das alternativas disponíveis, além dos custos econômicos e sociais dessa substituição.

A execução de um plano global de substituição, conservação e emergência para os transportes (de caráter estrutural e conjuntural) exige que cada setor ou atividade (especialmente aqueles relacionados com os transportes urbanos) disponha, em suas mãos, de procedimentos, estudos e projetos para implementação, indicando as soluções e medidas a serem executadas, individualmente ou em conjunto, que sejam compatíveis com metas globais.

Por sua vez, a tentativa de implementação de planos de emergência apenas quando esta ocorre — e a situação internacional nos impede de descartar esta hipótese — em geral incompatibiliza as ações setorializadas com as metas globais, em face dos diferentes períodos necessários para desenvolvimento dos projetos e sua execução entre setores e atividades.

Por fim, independentemente da situação de emergência, uma vez que já se configura uma tendência mundial de busca de soluções alternativas para o problema das fontes energéticas não-renováveis, deve-se promover, na medida das disponibilidades dos recursos, uma reformulação profunda na política de transportes, adequando-a a essas novas tendências. Para tal, torna-se necessária, inclusive, uma reformulação dos conceitos de avaliação econômica de benefícios e custos, adaptando-os à nova realidade social que emerge da crise energética e do quadro recessivo. É importante rever os critérios de valores embutidos nas análises convencionais de benefício/custo, já que não se faz, nas mesmas, a diferenciação das categorias de renda da população, criando situações em que soluções “viáveis” têm um custo desigualmente repartido entre as diversas categorias de renda.

Apesar das enormes dificuldades envolvidas nesta revisão, vale, por certo, investir tempo e recursos humanos nesta tarefa, o que oferecerá um suporte mais firme e realista à formulação de políticas públicas no setor de transportes.

3 — Os aspectos estruturais da questão energética nos transportes

3.1 — Estrutura dos transportes e industrialização

Os transportes, como atividade-meio essencial às atividades produtivas, coloca-se na linha de frente da problemática da energia, dado que respondem por importantes parcelas do consumo global de derivados do petróleo e requerem, para manutenção, operação e ampliação de seus serviços, substanciais parcelas dos investimentos públicos.

Num país como o Brasil, com vasta extensão territorial e com as fronteiras econômicas em permanente expansão, não poderia deixar de ser notável o dinamismo do setor de transportes, que cresceu, via de regra, a taxas superiores às do produto real (a Tabela 4 mostra esta comparação a partir de 1949).

TABELA 4

Índices de crescimento do produto real e do setor de transportes e comunicações (1949 = 100)

	Produto real	Transportes e comunicações
1949	100,0	100,0
1954	138,4	155,3
1959	187,5	212,5
1964	249,6	305,8
1969	336,5	434,8
1974	569,0	825,9
1979	776,6	1.274,1
1980	838,1	1.412,0

FONTE: IBRE/FGV.

Em termos de emprego, a importância do setor pode ser depreendida da Tabela 5, que mostra, para os censos a partir de 1940 e estimativa para 1980, a importância da participação dos transportes e comunicações na população economicamente ativa.

A participação do setor de transportes e comunicações no conjunto da população economicamente ativa manteve-se estável, a partir de 1960, apesar das profundas transformações verificadas na composição da população ativa, principalmente na substituição das ocupações rurais pelas urbanas. Apesar do nível de agregação dos dados da Tabela 5, pode-se dizer que o setor de transportes tem, individualmente, uma considerável importância na geração de ocupações, principalmente se considerados os empregos de apoio à sua operação. O extraordinário crescimento das frotas de veículos e dos volumes de carga transportada, associado à estabilidade rela-

TABELA 5

Participação do setor de transportes e comunicações na população economicamente ativa

(Em %)

	1940	1950	1960	1970	1980
1 — Agricultura e pecuária (inclusive extração vegetal e pesca)	65,8	59,9	53,9	44,3	29,9
2 — Indústria (inclusive extração mineral e construção civil)	10,4	14,2	12,9	17,9	24,4
3 — Serviços (exclusive transportes e comunicações)	20,6	22,2	28,9	33,8	41,6
4 — Transportes e comunicações	3,2	3,7	4,3	4,0	4,1
5 — População economicamente ativa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
6 — População total em milhares	41.165	51.941	70.070	93.139	119.071
7 — 5/6 (%)	35,9	32,9	32,5	31,7	30,8

FONTE: IBGE.

tiva das ocupações no setor, indicaria, por outro lado, a existência de significativos ganhos de produtividade.

Quanto à importância dos investimentos em transportes na formação de capital, é interessante observar a Tabela 6, que mostra a sua elevadíssima participação (embora declinante) como resultado da dinâmica de expansão das fronteiras econômicas e da ocupação territorial dos últimos decênios.

Qual tem sido realmente o papel dos investimentos em transportes na manutenção do emprego e da renda nos períodos de crise e qual o seu papel na geração de novas oportunidades de investimentos nas regiões de fronteira econômica? Este é um importante tema de pesquisa que, em geral, é negligenciado, principalmente pela inadaptação das análises de tipo benefício/custo ou taxa interna de retorno às mutações dos padrões de produção que ocorrem, nas regiões de fronteira econômica, em países com desenvolvimento acelerado como o Brasil.

A dependência, no Brasil, da movimentação de passageiros e cargas ao transporte rodoviário tem suas origens já estudadas, e não se pode separar a industrialização, a consolidação e integração do mercado interno e a urbanização, ocorridas nas quatro últimas décadas, da expansão do transporte rodoviário [Barat (1969)]. Em termos quantitativos, a Tabela 7 mostra esta expansão entre 1950 e 1980.

TABELA 6

Investimento em transportes em relação à formação bruta de capital fixo

	(Em %)			
	1960	1965	1970	1978
Formação bruta de capital fixo/PIB	17,0	20,0	22,5	24,9
Investimento em transportes/FBCF	42,1	38,3	35,7	34,2

FONTE: GEIPOT, Anuário Estatístico dos Transportes.

TABELA 7

Evolução do tráfego interurbano de passageiros e de cargas por modalidade de transporte — 1950/79

(Em %)

	1950	1960	1970	1980
a — Passageiros				
Rodoviário	63,3	75,1	93,5	95,0
Ferrovário	30,5	19,0	4,7	2,8
Marítimo	0,3	0,1	0,0	0,0
Aéreo	5,6	5,8	1,8	2,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
(bilhões de passageiros/km)	(18,1)	(39,4)	(116,1)	(433,8)
b — Cargas				
Rodoviário	49,5	60,3	69,6	58,7
Ferrovário	23,8	18,8	16,9	24,3
Marítimo	26,4	20,8	12,5	13,4
Dutoviário	—	—	1,3	3,3
Aéreo	0,3	0,1	0,1	0,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
(bilhões de toneladas/km)	(34,9)	(69,6)	(178,9)	(355,5)

FONTES: Barat (1978) e GEIPOT, Anuários Estatísticos dos Transportes.

NOTA: O Anuário Estatístico dos Transportes de 1982 reduz a participação do transporte rodoviário de carga (e o volume transportado) sob a alegação de que havia sobreestimação nos dados do Anuário de 1980, o qual apontava 70% das toneladas/km como parcela do rodoviário em 1979.

Cabe lembrar que o processo de ampliação das fronteiras de mercado e de áreas de suprimento de matérias-primas, que deram suporte ao desenvolvimento industrial, esteve, durante as três últimas décadas, intimamente relacionado com a expansão das áreas de atendimento dos sistemas de transporte, particularmente da modalidade rodoviária.

Assim, o período de maior crescimento industrial (1950/75) caracterizou-se por uma ampliação da infra-estrutura rodoviária, tendo em vista o seu menor custo de construção por quilômetro,

os seus menores prazos de maturação e retorno dos investimentos e a sua maior adequação ao atendimento dos fluxos de mercadorias territorialmente dispersos.

Já o setor ferroviário, embora contemplado com recursos significativos na década de 50, apresentou um ritmo de construção relativamente mais lento, com grande parte dos investimentos limitados a um esforço descontínuo de interligação de sistemas regionais, retificação de traçados e complementação de trechos no sentido da exportação, acompanhado de um programa de erradicação de ramais anieconômicos. O setor portuário praticamente estagnou em termos de tecnologia e novos investimentos, limitado, ainda, a uma legislação inteiramente obsoleta, o que afetou profundamente a navegação de cabotagem.

O progressivo aperfeiçoamento dos planos de transporte, a partir de 1965 (com a criação do IPEA e do GEIPOT), já apontava para a necessidade de modernização e maior eficiência operacional dos sistemas ferroviário, portuário e de navegação, objetivando a racionalização das operações de transporte de forma combinada. Todavia, não foi possível atingir um nível de coordenação operacional efetiva de sistemas combinados, dado que o esforço de um programa de modernização e desenvolvimento dos sistemas ferroviário e de navegação, em paralelo com o de modernização e ampliação extensiva do sistema rodoviário, excedia, em muito, a capacidade de investimentos do País. O petróleo barato, os prazos reduzidos de maturação dos investimentos em estradas de rodagem, a necessidade de rápida incorporação de novas fronteiras de produção primária ao desenvolvimento industrial, assim como a implantação da indústria automobilística, fizeram as decisões penderem predominantemente para as soluções rodoviárias.

Consolidou-se assim, nas décadas de 50 e 60, uma estruturação do sistema de transportes na qual a modalidade rodoviária assumiu a predominância na movimentação dos fluxos internos, ocorrendo uma perda acentuada na participação das ferrovias e da navegação de cabotagem no total da carga e dos passageiros transportados (Tabela 7). O primeiro "choque" da crise do petróleo, em fins de 1973, afetou apenas por curto prazo de tempo a tendência observada, com uma queda na participação relativa do sistema rodoviário

no transporte de carga em 1974, voltando, porém, a recuperar em 1979 os níveis percentuais que prevaleceram em 1970 (70% aproximadamente do total) pelos dados do Anuário Estatístico dos Transportes de 1980.³

Na verdade, após o “choque” de 1973, as evidências demonstraram que, tanto no plano regional como no urbano, a política de redução do consumo de combustíveis derivados do petróleo, mediante a elevação de seus preços e a retirada de subsídios, apresentou resultados limitados e, algumas vezes, de curta duração. Isto porque os efeitos-preço sobre o consumo foram rapidamente absorvidos pelos impactos inflacionários que provocaram, sobretudo face à inexistência de alternativas eficientes de transporte ferroviário. Verificou-se que as políticas de preços apenas eliminaram o consumo supérfluo da gasolina, pela supressão de viagens desnecessárias, atingindo rapidamente seu limite, enquanto pouco efeito apresentaram sobre o consumo de diesel, cujos custos são repassados inapelavelmente aos produtos transportados.

Com relação à expansão do transporte rodoviário, cabe lembrar, em uma avaliação bastante sumária, que o planejamento do desenvolvimento econômico brasileiro a partir de 1964/67 (Plano de Ação Econômica e Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social) propunha, entre suas diversas estratégias de ação, a criação dos pólos regionais de desenvolvimento. O principal objetivo era o de reduzir a pressão dos fluxos migratórios inter-regionais, bastante acentuados na década de 60, sobre as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de São Paulo, mediante a redução das disparidades regionais.

Conquanto se possa discutir os acertos ou êxitos de tal política, o fato básico é que houve, sem dúvida, um acentuado crescimento dos diversos pólos econômicos alternativos, territorialmente dispersos, principalmente nas áreas de influência das regiões metropolitanas de Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba e Porto Alegre. Estas seis regiões apresentaram um aumento da sua

³ Ver nota da Tabela 7. A brusca mudança da informação estatística impede que se faça uma análise mais correta desta transição.

participação percentual no total da população brasileira de 7,2% em 1960 para 10,2% em 1980, sendo responsáveis, em 1970, por quase 10% do valor da transformação industrial e 13,5% das ocupações industriais [Barat (1978)].

A estrutura espacial altamente polarizada dos mercados de produção e consumo tornou-se responsável pela geração de crescentes volumes de passageiros e cargas, cujo deslocamento passou a ser realizado em corredores rodoviários com elevadas densidades de tráfego. A importância dos corredores de interligação desses grandes mercados nacionais polarizados pode ser observada pela evolução da oferta e características técnicas da infra-estrutura rodoviária troncal. A princípio, estabeleceu-se a interligação pavimentada em pistas simples, através das grandes rodovias troncais, como a BR-040, a BR-116 e outras. A BR-116, por promover a interligação longitudinal do território (permitindo a integração econômica dos maiores pólos regionais localizados ao longo da faixa litorânea), tornou-se uma das principais responsáveis pela ampliação do mercado nacional.

Com o crescimento dos pólos regionais, verificou-se uma intensificação dos esforços no sentido da melhoria das características técnicas das rodovias de interligação, com a pavimentação das grandes troncais em praticamente toda a sua extensão e a duplicação do trecho Rio—São Paulo (Via Dutra, BR-116), ainda no período em que essas duas metrópoles constituíam-se no principal mercado nacional de produção e consumo. Posteriormente, deu-se a duplicação de pequenos trechos ao longo da BR-116 (já integralmente pavimentada), bem como a implantação da BR-101 (com traçado paralelo mais próximo ao litoral) e de modernos complexos rodoviários, como a Via Expressa Porto Alegre—Osório, a Rodovia Castelo Branco, os complexos Anchieta—Imigrantes e Anhangüera—Bandeirantes, entre outros. Isto ocorreu na medida em que o desenvolvimento dos diversos pólos industriais intensificava os fluxos de tráfego das matérias-primas, produtos acabados e passageiros.

O processo de desenvolvimento econômico ocorrido no pós-guerra foi apoiado, assim, por crescente oferta de serviços rodoviários, particularmente concentrada na faixa litorânea, onde se expandiam as grandes regiões metropolitanas. Ao contrário, as

deficiências históricas do sistema ferroviário e a decadência dos portos e da navegação de cabotagem constituíram-se, tanto individualmente como na possibilidade de atuarem de forma combinada com o transporte rodoviário, em uma limitação à consolidação de um mercado nacional baseado em modalidades não-rodoviárias. A atuação e maior desempenho destas voltaram-se, ainda, para o mercado de exportação e não para o atendimento dos fluxos internos, a despeito das vantagens locacionais dos grandes mercados urbanos situados na faixa litorânea ou suas proximidades.

Mesmo após 1973 e em parte em decorrência dos efeitos da crise do petróleo sobre a estrutura econômica do País, obrigando à adoção da denominada política de “desaquecimento” da economia, foi o setor ferroviário um dos que sofreram maiores cortes em seu programa de investimentos, vendo-se forçado à desaceleração, paralisação ou cancelamento da maior parte dos projetos (em execução ou programados) relacionados com a modernização e melhoria de sua “malha básica”, ou seja, aquela que concentrava as maiores densidades de tráfego.

Os grandes projetos em andamento, mesmo afetados pela crise econômica, continuaram, a partir de 1973, concentrados no setor rodoviário e, particularmente, na ampliação da capacidade de transporte nos grandes eixos troncais dos corredores com elevada densidade de tráfego (nova duplicação da Via Dutra e duplicação parcial do trecho São Paulo—Curitiba, na BR-116, assim como a duplicação do trecho Rio—Juiz de Fora, na BR-040). É bem verdade que se intensificou a construção da ligação ferroviária Belo Horizonte—São Paulo e dos metrô de São Paulo e do Rio de Janeiro, mas o ritmo lento e a excessiva concentração de recursos nestes projetos afetaram alternativas de retorno econômico/social mais rápidas para o transporte ferroviário, como as melhorias na linha do centro e nas ferrovias suburbanas das grandes metrópoles. Além disso, as empresas ferroviárias (RFFSA e FEPASA) e metroviárias voltaram-se para a captação de recursos externos a fim de financiar trabalhos de infra-estrutura com custos em moeda nacional, acelerando, de forma inédita até então, as suas situações de endividamento no longo prazo.

Conseqüentemente, tanto em termos atuais como em uma perspectiva futura, embora já se observem algumas definições claras e efetivas no sentido da estruturação de um sistema de transporte combinado capaz de permitir uma otimização do consumo energético por unidade de passageiros e cargas transportados, ainda não se tem uma integração efetiva entre as políticas de energia e transportes no Brasil.

A elevação dos preços internos dos combustíveis derivados do petróleo provocou, por sua vez, como primeiro impacto, a busca de sistemas alternativos de transporte (ferroviário e de navegação) onde seus efeitos se faziam sentir com menor intensidade, dadas as suas características de maior eficiência marginal do consumo de combustíveis por unidade adicional de passageiros e cargas transportados. Em outras palavras, identificou-se uma demanda “reprimida” desses serviços, mas as restrições de oferta e as deficiências desses sistemas — pelo fato de ocasionarem, todavia, custos elevados aos usuários em termos de tempo (imobilização do capital, perdas e danos nos transbordos), diferentes bitolas e equipamentos, deficiências dos pátios de transferência para operações combinadas, etc. — forçaram, freqüentemente, um retorno dos usuários ao sistema rodoviário. Neste, os custos decorrentes da elevação dos combustíveis são absorvidos pela elevação dos preços dos produtos e conseqüentes efeitos inflacionários. Adicionalmente, face à ausência de perspectivas definidas de uma melhoria na eficiência dos serviços ferroviários e de navegação, não se justificavam investimentos em grande escala, por parte dos usuários, em instalações e equipamentos para uma futura utilização desses sistemas.

Como foi dito, durante a fase inicial da industrialização, a grande dispersão de cargas em quantidades rarefeitas não justificava investimentos elevados no sistema ferroviário para operação dos fluxos internos, mas tão-somente aqueles voltados para o mercado externo, cujos volumes concentrados nos denominados “corredores de exportação” demandavam sistemas com maiores capacidades unitária e total. No atual estágio de desenvolvimento econômico polarizado, a necessidade de grandes volumes de obras de duplicação de rodovias, algumas já duplicadas anteriormente, nos corredores de interligação dos principais mercados regionais, parece indicar escalas de fluxos

superiores à área de eficiência do sistema rodoviário. Considerando, ainda, as necessidades de redução na disponibilidade de combustíveis derivados do petróleo, face às perspectivas de elevação contínua dos custos internacionais, torna-se inadiável maior ênfase às alternativas de transporte que apresentam maior eficiência no consumo energético por unidade adicional de serviço ou a substituição desse combustível por insumos energéticos mais abundantes no País, como a hidreletricidade e os produtos de biomassa.

Cabe enfatizar, todavia, que a busca da maior eficiência energética não deverá simplesmente favorecer modalidade de transporte em detrimento de outras (com base apenas em vantagens energéticas), mas sim considerar as características dos produtos a serem transportados e suas exigências em termos de acondicionamento, manuseio e estocagem.

3.2 — Substituição intermodal e consolidação de mercados

Em uma comparação internacional sumária (Tabela 8), verifica-se que os países mais desenvolvidos apresentam uma estrutura mais equilibrada de distribuição modal dos transportes, com elevada participação dos setores ferroviário e de navegação no total da carga transportada. Este fato, obviamente, permitirá que eles absorvam mais facilmente os efeitos de futuros aumentos nos preços internacionais de petróleo sobre a estrutura de custos de transportes e, conseqüentemente, sobre os custos de produção, o que poderá traduzir-se em maiores vantagens comparativas para seus produtos no mercado internacional. Cabe lembrar que, por serem países de clima frio, possuem elevado consumo de petróleo para uso residencial-comercial, embora facilmente substituível a médio prazo por carvão e eletricidade. O Brasil apresenta-se com um dos mais elevados índices de dependência do transporte rodoviário, somente suplantado, em 1974, pela Dinamarca (país de pequena extensão territorial) entre os 16 países destacados na Tabela 8 e que representam cerca de 67% das toneladas/km movimentadas no mundo, das quais 56% concentradas nos Estados Unidos e na União Soviética.

TABELA 8

Distribuição modal do transporte de carga em 16 países selecionados e total mundial - 1974
(Em bilhões de t/km e %)

	Ferrovia		Rodovia		Aquavia		Aerovia		Dutos		Total	
	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%
1 ... Alemanha Ocidental	70,2	42,0	31,7	19,0	53,5	32,0	...	...	11,7	7,0	187,1	100
2 ... Bélgica	6,7	23,1	13,9	47,9	8,4	29,0	...	...	...	...	29,0	100
3 ... Brasil	30,3	17,2	124,5	70,6	21,4	12,1	0,2	0,1	...	...	176,4	100
4 ... Canadá	160,0	94,1	30,0	15,8	...	...	0,3	0,1	...	...	190,3	100
5 ... Dinamarca	2,0	13,8	11,0	82,1	0,6	4,1	...	...	...	...	14,5	100
6 ... Espanha	10,3	34,0	20,0	65,0	...	...	...	...	...	...	30,3	100
7 ... Estados Unidos	1.237,0	39,4	683,0	22,1	510,0	16,3	6,0	0,2	689,6	22,0	3.135,6	100
8 ... França	43,7	26,0	87,3	52,0	15,1	9,0	...	...	21,8	13,0	167,9	100
9 ... Holanda	4,0	8,1	17,4	35,0	26,3	52,9	...	...	2,0	4,0	49,7	100
10 ... Itália	20,6	21,0	60,9	62,0	16,7	17,0	...	...	...	...	98,2	100
11 ... Japão	54,5	33,0	41,2	25,0	69,3	42,0	...	...	...	...	165,0	100
12 ... Noruega	1,8	20,4	3,5	39,8	3,3	37,5	...	...	0,2	2,3	8,8	100
13 ... Polónia	125,1	94,0	3,5	2,6	1,9	1,4	...	...	2,0	2,0	133,1	100
14 ... Suécia	12,6	45,8	12,4	45,1	2,5	9,1	...	...	...	...	27,5	100
15 ... Suíça	2,4	57,1	1,8	42,9	...	...	...	...	...	...	4,2	100
16 ... União Soviética	2.406,0	76,0	164,0	5,2	411,2	13,0	8,9	0,3	174,8	5,5	3.164,9	100
Subtotal	4.187,2	55,4	1.317,0	17,4	1.140,2	15,1	15,4	0,2	902,7	11,9	7.562,5	100
Demais países	1.757,8	48,1	1.196,0	32,7	250,8	6,9	7,0	0,2	443,3	12,1	3.654,5	100
Total mundial	5.945,0	53,0	2.513,0	22,4	1.391,0	12,4	22,4	0,2	1.346,0	12,0	11.217,0	100

FONTE: ONU, *Statistical Yearbook*.

Em uma comparação mais geral, agrupando-se os diversos países por seus estágios de desenvolvimento, obtém-se a distribuição modal da Tabela 9, a seguir, onde se observa que o Brasil apresenta um índice de dependência do setor rodoviário, para o transporte de carga, superior aos padrões médios de todos os grupos de países.

A maior utilização do transporte ferroviário nos países europeus, Estados Unidos, Canadá e, mesmo, alguns poucos países do Terceiro Mundo (como a Índia e a Argentina) prende-se a raízes históricas, relacionadas com a época e as condições em que se desenvolveu e se estruturou o sistema de transporte.

Nos Estados Unidos, por exemplo, a necessidade do estabelecimento de ligações por via terrestre entre os portos das Costas Leste e Oeste, dos grandes lagos e do rio Mississippi permitiu o desenvolvimento de uma extensa e eficiente rede de transporte ferroviário, única tecnologia disponível na época para este fim. Condições semelhantes ocorreram para o Canadá. Em ambos os países, a ferrovia desempenhou um importante papel no desbravamento e ocupação territorial. Já na Europa, verificou-se a necessidade de interligação dos diversos mercados constituídos por países já relativamente desenvolvidos e com os portos marítimos do Atlântico, Mediterrâneo e Báltico.

A "Era Rodoviária" já encontrou nesses países uma extensa, complexa e eficiente infra-estrutura de serviços ferroviários e uma tradição, bastante arraigada, de sua utilização tanto no transporte de carga como no de passageiros, que subsiste até o presente. Deve-se notar que no transporte ferroviário de passageiros, principalmente após firmada sua tradição de eficiência e o hábito de sua utilização pelos usuários, torna-se muito mais difícil a sua substituição pelo rodoviário. Isto reforça, inclusive, a necessidade de manutenção de equipamentos e instalações em condições adequadas, uma vez que o menor sinal de deterioração do sistema gera reações imediatas dos usuários, beneficiando-se, assim, o sistema de cargas dessa eficiência. Apesar disso, observa-se que em todos os países industrializados houve, também, a substituição das ferrovias pelo transporte rodoviário, mas este processo foi atenuado pela especialização e modernização tecnológica das ferrovias no transporte de

TABELA 9
Distribuição modal do transporte de carga por grupos de países — 1974

	Mundo		Países desenvolvidos		Países socialistas		Terceiro Mundo (exclusive Brasil)		Brasil	
	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%	10 ⁹ t/km	%
Rodovia	2.512,7	22,4	1.581,7	30,0	314,1	7,0	431,4	36,3	185,5	68,8
Ferrovia	5.945,4	53,0	2.108,9	40,0	3.275,6	73,0	506,2	42,6	54,7	20,3
Aviação	1.391,0	12,4	738,1	14,0	493,6	11,0	130,1	10,9	29,2	10,8
Aerovia	22,4	0,2	10,5	0,2	9,0	0,2	2,5	0,2	0,4	0,1
Dutos	1.346,1	12,0	833,0	15,8	394,9	8,8	118,2	10,2	n.d.	...
Total	11.217,6	100,0	5.272,2	100,0	4.487,2	100,0	1.188,4	100,0	269,8	100,0

FONTE: ONU, *Statistical Yearbook*, 1975.

produtos granelizados e de carga geral unitizada (cofres e pranchas), com incrementos significativos de produtividade das composições.

Já no Brasil, as ferrovias, com poucas exceções, jamais se constituíram em um sistema eficiente no sentido da operação dos fluxos internos. Cabe lembrar que o grande vazio do Oeste, cujo acesso aos portos do Pacífico é bloqueado pela Cordilheira dos Andes, e a dificuldade de transposição da Serra do Mar por ferrovia, aliada aos seus elevados custos, definiram, desde o início, a tendência ao desenvolvimento do interior em busca da faixa litorânea, onde apoiava-se no sistema de navegação para as ligações com os mercados interno e externo. O desenvolvimento ferroviário ocorreu principalmente ao longo dos grandes eixos de produção primário-exportadora, com a única finalidade de canalizar a produção para os portos regionais. As ferrovias brasileiras desenvolveram-se, via de regra, sob severas restrições de natureza topográfica, desempenhando funções exportadoras específicas e, conseqüentemente, em sistemas regionais isolados, com diferentes tipos de bitola e equipamentos. Neste sentido, chegaram a existir no Brasil 13 diferentes tipos de bitola em 6.395 km de linha, no final do século passado. As características técnicas deficientes e os sistemas constituídos, em sua maioria, de linhas de pequeno percurso firmaram, desde o início, uma tradição de baixa produtividade, que se agravou com a tendência a *deficits* crônicos na operação após a crise do comércio exterior dos anos 30.

As dificuldades criadas pela II Guerra Mundial para o sistema de navegação, indicando a necessidade estratégica de criação de uma infra-estrutura de transporte terrestre, e a própria necessidade de ampliação das fronteiras de produção agrícola, pecuária e extrativa, além da consolidação de mercados do pós-guerra, ocorreram na época em que se davam os maiores avanços da tecnologia rodoviária, apoiados pela energia barata do petróleo e pelo mito de sua disponibilidade irrestrita em todas as partes do mundo. A solução rodoviária foi, portanto, a mais adequada, tanto em termos de custos como pelas características de baixa concentração de carga presentes no território brasileiro. O transporte rodoviário exigia unidades de menor capacidade unitária e maior flexibilidade operacional, inexistindo, inclusive, reações por parte dos passageiros das ferrovias,

dado que as rodovias passaram a oferecer serviços muito mais eficientes para as escalas da época.

Nas cidades, o panorama não diferiu substancialmente do plano regional, embora a substituição dos sistemas ferroviários (bondes e trens suburbanos) pelos ônibus e “lotações” tenha ocorrido muito após, já na década de 60. Convém lembrar que a estrutura espacial de nossas principais áreas urbanas foi, no passado, apoiada fundamentalmente na tecnologia do transporte ferroviário, a qual condicionou o crescimento das cidades ao longo dos principais eixos de ferrovias suburbanas e bondes.

A decadência dos serviços ferroviários e dos bondes nas décadas de 50 e 60, o estímulo à substituição daquelas modalidades pelos ônibus e lotações e, ainda, a crescente participação dos automóveis privados, conquanto tenham alterado profundamente as tendências de estruturação do espaço urbano, não alteraram, na verdade, as características do traçado urbano e metropolitano ao longo dos corredores ferroviários. Tal substituição, cumpre ressaltar, somente foi possível, na época, em função das escalas relativamente pequenas envolvidas.

A urbanização acelerada fez com que os corredores urbanos ultrapassassem a área de eficiência do sistema rodoviário, os quais se apresentam hoje praticamente saturados e, em grande parte, operando em condições inadequadas. São responsáveis, atualmente, por grandes volumes de combustíveis derivados de petróleo consumidos no País e por elevados índices de desperdícios, como resultado dos congestionamentos crônicos a que são submetidos os veículos privados e coletivos que neles circulam [Buarque de Nazareth (1978)].

A exemplo do que ocorreu no sistema de longa distância, a política de redução do consumo de combustíveis derivados de petróleo mediante a simples elevação de preços não obteve resultados expressivos nas áreas urbanas, face à inexistência de alternativas concretas no curto e médio prazos: a) de melhoria na operação dos serviços de ônibus, para atingir os usuários dos automóveis; e b) de ampliação significativa da capacidade dos serviços ferroviários suburbanos, para atrair os usuários dos ônibus. Neste último caso, cabe acrescentar que continua existindo esta falta de alternativa não obstante o fato de grande parte dos principais corredores se encon-

trar nas áreas de influência de antigos eixos ferroviários desativados ou com oferta insuficiente de serviços.

A maioria das grandes cidades européias e norte-americanas encontra-se, atualmente, muito mais bem equipada do que as brasileiras em termos de alternativas de transporte de massa para implementação de políticas de redução de dependência ao petróleo. Grande parte das cidades européias, além dos serviços ferroviários de subúrbio e metrô, dispõe hoje dos serviços de trólebus e bondes, alguns dos quais sendo modernizados mediante sua transformação em pré-metrô.

Tudo indica que o Brasil se encontra, atualmente, face a opções bastante difíceis. Por um lado, existem as dificuldades econômicas atuais, que não permitem grandes disponibilidades de recursos para investimentos em sistemas ferroviários urbanos e regionais, assim como na navegação da cabotagem, reconhecidamente de elevados custos nas suas instalações fixas, equipamentos e material de transporte. Por outro lado, há a necessidade de oferecer alternativas poupadoras ou substitutivas eficientes ao transporte rodoviário, consumidor de combustíveis derivados do petróleo, principalmente naqueles corredores regionais e urbanos cujas escalas de demanda já justificavam investimentos (especialmente os relacionados com melhorias operacionais) em sistemas ferroviários e de navegação. Estes, sem dúvida, apresentam maior capacidade e rendimento energético por unidade de serviço, embora com maiores custos iniciais em suas instalações fixas.

São enormes e ainda pouco exploradas, por outro lado, as possibilidades de racionalização do uso do diesel e da gasolina nos grandes centros urbanos e regiões metropolitanas, através de soluções de baixo custo e grande alcance social que visem aumentar a capacidade, já existente, do transporte coletivo em ônibus. Isto pode ser conseguido pela aplicação de modernas técnicas de circulação, sinalização preferencial, controle de freqüências e sistemas de embarque, que favorecem a implantação de faixas preferenciais ou exclusivas, linhas de coleta e distribuição convergentes para linhas-tronco, ou seja, a integração ônibus/ônibus.

3.3 — Desenvolvimento urbano e sistemas de transporte

Nas quatro últimas décadas, a expansão do mercado interno e a abertura de novas frentes de intercâmbio externo estiveram associadas a modificações significativas na estrutura industrial e nas escalas de produção. O crescimento econômico acelerado esteve, também, associado a um intenso processo de urbanização. Se, em 1940, a taxa de urbanização era de 26%, em 40 anos o Brasil teve ampliada a participação da sua população urbana na população total para 65% em 1980 (a Tabela 10 oferece uma perspectiva agregada das principais mudanças estruturais ocorridas na economia brasileira entre 1940 e 1980).

Além do processo de urbanização, no seu sentido mais amplo, ocorreu, em ritmo ainda mais acelerado, a metropolização em torno das principais capitais de Estados. As nove regiões metropolitanas respondem, hoje, por nada menos do que 45% da população urbana total, sendo que apenas para as regiões metropolitanas do Rio de

TABELA 10

Aspectos agregados do crescimento econômico brasileiro — 1940/80

	1940	1950	1960	1970	1980
1 — Produto interno bruto (Cr\$ 1949)	140,5	244,8	472,9	1.060,2	2.237,2
2 — Produto industrial/PIB (%)	16,8	18,9	22,4	27,6	30,4
3 — Renda urbana/PIB (%)	58,6	63,8	68,8	70,7	75,0
4 — Produto industrial/Renda urbana (%)	28,7	32,3	36,5	40,4	40,5
5 — População urbana (milhões)	10,9	18,8	32,9	52,1	78,6
6 — População urbana/População total (%)	26,4	36,2	45,1	55,1	65,0

FONTES: IBGE e IBRE, FGV.

Janeiro e de São Paulo esta participação é de 27% (a Tabela 11 mostra a evolução da população urbana nas nove regiões metropolitanas brasileiras entre 1950 e 1980).

Um aspecto importante que cumpre ressaltar é o da crescente participação dos centros urbanos de porte médio e das aglomerações não-metropolitanas (ou pré-metropolitanas), indicando a transição para um sistema urbano mais maduro e estável, além de maior dispersão territorial no sentido da interiorização do crescimento.

Com efeito, a urbanização brasileira esteve intimamente associada aos padrões locacionais da indústria a partir da década de 40, particularmente nas décadas de 50 e 60, quando o produto industrial chegou a apresentar uma taxa anual de crescimento médio de 8,9% entre 1950 e 1960.

TABELA 11

*População urbana nas nove regiões metropolitanas brasileiras e
Capital Federal — 1950/80*

(Em milhares)

	1950	1960	1970	1980
São Paulo	2.367	4.791	7.883	12.709
Rio de Janeiro	3.002	4.862	6.719	9.154
Belo Horizonte	222	888	1.523	2.585
Porto Alegre	488	1.031	1.428	2.285
Recife	680	1.240	1.624	2.399
Salvador	413	734	1.042	1.795
Curitiba	156	513	666	1.472
Fortaleza	301	655	888	1.616
Belém	242	414	561	1.016
Brasília (DF)	—	230	436	1.203
População urbana	18.783	32.005	52.905	78.650

FONTE: IBGE.

Não obstante ter sido a indústria o principal fator condicionante da distribuição espacial das cidades, cujas atividades concentraram-se, de início, no triângulo Rio de Janeiro—São Paulo—Belo Horizonte, a evolução do sistema urbano caminhou no sentido de uma distribuição espacial mais dispersa. Inicialmente, verificou-se o surgimento de centros urbanos de porte médio junto às grandes capitais, formando as regiões metropolitanas, e já na década de 60 sua ocorrência em pontos mais distantes, com tendência a uma ordenação mais equilibrada da hierarquia de tamanhos [Lodder (1977) e Tolsa (1978)].

A Tabela 12 mostra a evolução da urbanização no País entre 1950 e 1970, observando-se que, enquanto em 1950 somente três cidades tinham mais de 500.000 habitantes, em 1960 já havia seis com esse porte, número que, em 1970, ascendia a 12, congregando cerca de 18 milhões de habitantes e representando 35% da população urbana e quase 20% da brasileira. Nota-se, também, uma tendência efetiva para o desenvolvimento de cidades de porte entre 100.000 e 500.000 habitantes, cujo número passou de 13 em 1950 para 57 em 1970, praticamente dobrando sua população a cada 10 anos e participando, em 1970, com 20% da população urbana e com 11% da brasileira.

Houve ainda, no período, um decréscimo percentual acentuado das cidades com menos de 20 mil habitantes, passando de 44,66% em 1950 para 25,75% em 1970, o que parece indicar a existência de fluxos migratórios dessas cidades para as demais e para novas áreas onde os núcleos não atingiram valores expressivos como população urbana.

Cabe assinalar, outrossim, que, em paralelo com os processos descritos de urbanização e metropolização, ocorreu a concentração de atividades industriais, por força das oportunidades do mercado e das vantagens de aglomeração oferecidas pelas grandes concentrações metropolitanas. Se, em 1950, os municípios que compõem as nove regiões metropolitanas atuais (3% do total de municípios hoje existentes no Brasil) respondiam por 60% do valor da transformação industrial e por 50,5% da ocupação na indústria, em 1970 tal participação elevou-se para 66,6 e 60,3%, respectivamente. Somente na atual região metropolitana de São Paulo, a concentração do valor

TABELA 12

Distribuição da população em cidades de 20.000 habitantes e mais — 1950/70

Classes por número (1.000 habitantes)	1950				1960				1970			
	Número de cidades	População	% urbana	% Brasil	Número de cidades	População	% urbana	% Brasil	Número de cidades	População	% urbana	% Brasil
+ de 1.000	2	3.856,4	20,53	7,42	2	6.523,6	20,39	9,19	5	13.401,7	25,73	14,39
500 a 999	1	522,4	2,78	1,01	4	2.716,1	8,48	3,83	7	4.752,5	9,12	5,10
200 a 499	6	1.459,4	7,77	2,81	7	2.183,7	6,83	3,08	16	4.827,1	9,26	5,18
100 a 199	7	911,0	4,85	1,75	21	2.931,8	9,13	4,13	41	5.454,2	10,47	5,86
50 a 99	21	1.481,6	7,88	2,85	46	3.186,3	9,78	4,42	58	3.994,9	7,66	4,29
20 a 49	76	2.164,3	11,53	4,17	118	3.602,3	11,26	5,07	202	6.261,4	12,01	6,72
Total	113	10.395,1	55,34	20,01	198	21.093,9	65,90	29,72	329	38.691,8	74,25	41,54
Menos de 20	1.177	8.287,9	44,66	16,15	2.569	10.911,2	34,10	15,37	3.623	13.393,2	25,75	14,38
Total urbana	—	18.783,0	100,00	36,16	—	32.005,0	100,00	45,09	—	52.085,0	100,00	55,92
Total rural	—	33.161,0	—	63,84	—	38.967,0	—	54,91	—	41.054,0	—	44,08
Total Brasil	1.800	51.944	—	100,00	2.767	70.972,0	—	100,00	3.952	93.139,0	—	100,00

FONTE: IBGE.

da transformação industrial elevou-se de 32,8 para 43%, no período, e a ocupação na indústria de 23 para 36% [Barat (1978)].

Enquanto prevalecia a tendência à concentração industrial e à formação de complexos aglomerados urbanos, a política de transportes, concebida mais como política de viação, norteava-se, como foi visto, pela ampliação extensiva da infra-estrutura viária. Com isto, procurava-se acompanhar os rápidos deslocamentos das fronteiras de produção primária e reduzir desequilíbrios entre as macrorregiões através da melhor distribuição dos investimentos públicos. A ênfase, deste modo, só poderia ser dada, vale insistir, na ampliação da rede rodoviária, em razão dos custos e prazos de maturação dos investimentos, além, obviamente, dos baixos custos do petróleo e, no final da década de 50, da consolidação da indústria automobilística brasileira.

Por outro lado, com ênfase na *via* (que é apenas a base física sobre a qual se efetua o transporte), descurou-se a política de transportes brasileira dos problemas de *operação e desenvolvimento tecnológico*, no contexto mais abrangente do manuseio, acondicionamento, transferência e armazenagem de cargas, assim como da integração de diferentes etapas de viagens no transporte de passageiros das grandes cidades. Comprometeu-se, com isto, a *eficiência* dos serviços nas áreas de maior concentração de demanda.

A gradual deterioração dos sistemas ferroviários (trens de subúrbio e bondes) a partir da década de 50 refletiu, nos transportes urbanos, exatamente as distorções das nossas políticas de transportes. As duas modalidades que participavam com mais de 50% dos passageiros transportados em várias aglomerações, como São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte e Recife, foram-se tornando insignificantes, na medida em que os transportes passavam a apoiar-se fundamentalmente no sistema rodoviário (ônibus, microônibus e posteriormente, automóveis). As razões dessa mudança deveram-se principalmente:

a) ao mito da energia barata do petróleo e da sua disponibilidade irrestrita;

b) à estruturação de um sistema financeiro (Fundo Rodoviário Nacional) que facilitou, aos governos locais, recursos para a expansão da infra-estrutura rodoviária;

c) ao interesse dos setores privados em operarem unicamente sistemas públicos de transporte do tipo rodoviário, dado que, nesses sistemas, não se responsabilizavam pela implantação e manutenção da infra-estrutura; e

d) ao interesse do Governo, que se permitia omitir-se da responsabilidade da operação, transferindo esse ônus à iniciativa privada.

A Tabela 13 mostra a atual estrutura de atendimento dos transportes nas principais aglomerações urbanas, observando-se que os ônibus são responsáveis por mais de 60% do total de viagens da maioria das aglomerações, responsabilizando-se o setor rodoviário (considerando automóveis e táxis, além dos ônibus) por mais de 90% do total de passageiros transportados. A maior parte dessas viagens ocorre sobre um pequeno número de corredores, onde, devido ao

TABELA 13

Estrutura de atendimento dos transportes nas regiões metropolitanas e Distrito Federal — 1977

	Número de viagens diárias (1.000)	Repartição modal (%)				Principais corredores		
		Auto-móvel	Ônibus	Táxis	Outros	Número	Número de viagens diárias (1.000)	% do total
São Paulo	15.759	34,7	54,1	3,5	7,7	11	14.127	89,6
Rio de Janeiro	9.151	22,0	68,0	3,0	7,0	5	8.599	94,0
Belo Horizonte	2.550	28,5	67,8	3,5	0,2	6	2.290	89,8
Porto Alegre	1.993	27,9	67,4	1,6	3,1	8	1.272	63,8
Recife	1.627	23,7	71,3	3,0	2,0	10	1.437	88,3
Salvador	1.602	27,6	62,0	4,1	6,3	3	857	53,5
Curitiba	1.084	26,0	70,0	3,0	1,0	3	n.d.	n.d.
Fortaleza	1.085	26,0	67,7	3,1	0,6	8	683	63,0
Belém	1.084	28,1	63,2	7,6	1,1	2	n.d.	n.d.
Brasília	1.245	45,1	48,9	3,7	2,3	n.d.	n.d.	n.d.

FONTE: GEIPOT, Ministério dos Transportes.

elevado grau de consolidação da urbanização, o aumento de capacidade de transporte do sistema rodoviário somente pode ser feito a custos proibitivos (alargamento de vias ou vias elevadas). Nas áreas centrais, o uso do solo para transportes freqüentemente chega a ultrapassar 50% da área urbanizada total.

A Tabela 14 mostra o consumo de gasolina e óleo diesel em transportes e no total para o ano de 1977 e o consumo desses produtos nos principais corredores das nove regiões metropolitanas. Não obstante os ônibus serem responsáveis por mais de 60% dos serviços urbanos de transporte e representarem, nesses corredores, apenas 12% do consumo de óleo diesel, os automóveis, com uma participação pouco superior a 20% no atendimento dos passageiros urbanos, respondem por um consumo equivalente a 54% do consumo nacional de gasolina.

TABELA 14

Estimativa do consumo de gasolina e óleo diesel nos principais corredores metropolitanos — 1977

(Em 10³ BEP)

	Consumo em transportes					Outros usos	Total
	Rodo- viário	Ferro- viário	Hidro- viário	Aéreo	Total		
Gasolina (total)	76.936	-	17	21	76.974	2.004	78.978
-- Consumo de gasolina nos principais corredores das nove regiões metropolitanas (%)	55,7	--	--	--	55,7	--	54,3
Óleo diesel (total)	64.756	3.734	4.548	24	73.062	16.012	89.074
-- Consumo de óleo diesel nos principais corredores das nove regiões metropolitanas (%)	16,2	1,3	--	--	14,4	--	11,8
Total	141.672	3.734	4.565	45	150.036	18.016	168.052
-- Principais corredores das nove regiões metropolitanas (%)	37,6	1,3	--	--	35,5	--	31,7

FONTE: GEIPOT, Ministério dos Transportes.

OBS.: 1 litro de óleo diesel = 6,2 X 10⁻³ BEP;

1 litro de gasolina = 5,6 X 10⁻³ BEP;

1 barril de petróleo (10.800 k CAL — médio) = 159 litros.

Por outro lado, contrariamente às grandes metrópoles como Paris, Tóquio e Londres, em que mais de 60% das viagens urbanas são realizadas por meios eletrificados, tornando-as menos vulneráveis à crise do petróleo, a elevada dependência dos derivados deste combustível nas aglomerações brasileiras poderá, em caso de restrições mais graves em sua disponibilidade (ocasionadas, por exemplo, por um conflito armado no Oriente Médio), paralisar completamente suas atividades econômicas.

3.4 — Estrutura de transporte e consumo de energia

Não obstante se reconheça o fato de que as quantidades de energia utilizadas pelos vários setores da economia possam variar consideravelmente entre os países, em função de seu grau de desenvolvimento, especialização econômica e fatores climáticos, observa-se uma tendência generalizada de participação expressiva do petróleo, como fonte primária, e dos transportes, como setor consumidor, no consumo global de energia (a Tabela 15 mostra o consumo aparente de energia por fonte primária e a participação dos transportes neste consumo para alguns países selecionados).

Esta observação empírica permite constatar que, no Brasil, a participação do dispêndio de energia em transportes, em relação ao total, é bastante semelhante e obedece a padrões normais, quando comparada com a situação de outros países. Esse fato se justifica pela correlação existente entre a evolução no consumo de energia e a evolução do PIB, variando apenas com o grau de especialização dos vários setores econômicos, a extensão territorial, bem como a configuração e localização espacial das atividades econômicas e mercados.

No caso do Brasil, cabe salientar, todavia, que, examinada a estrutura de uso das diversas fontes primárias de energia no setor de transportes, constata-se uma acentuada dependência do petróleo bruto, fonte responsável por nada menos que 88,7% do dispêndio setorial de energia em 1982, conforme mostra a Tabela 16. É bem verdade que no período 1970/82 houve uma queda expressiva na participação do petróleo como um todo (96,9% do total em 1970),

TABELA 15

Consumo aparente de energia segundo as diversas fontes primárias em países selecionados — 1980

(Em trilhões de BTU e %)

	Petróleo bruto	Energia hidrelétrica	Carvão mineral	Gás natural seco	Energia nuclear	Total*	Consumo com transportes**
Estados Unidos	29.523 (42,6)	2.913 (4,2)	13.553 (19,5)	20.625 (29,8)	2.704 (3,9)	69.318 (100,0)	20.102 (29,0)
Canadá	3.795 (40,9)	2.610 (28,1)	747 (8,0)	1.657 (17,9)	449 (4,8)	9.258 (100,0)	2.157 (23,3)
Alemanha Federal	4.192 (49,5)	191 (2,2)	1.795 (21,2)	1.852 (21,9)	442 (5,2)	8.472 (100,0)	1.330 (15,7)
França	4.740 (57,7)	724 (8,8)	1.225 (14,9)	859 (10,5)	660 (8,0)	8.208 (100,0)	1.559 (19,0)
Reino Unido	3.598 (42,3)	*** —	2.679 (31,5)	1.763 (20,8)	456 (5,3)	8.496 (100,0)	1.580 (18,6)
Espanha	1.842 (68,3)	435 (16,1)	365 (13,5)	*** —	55 (2,0)	2.697 (100,0)	639 (23,7)
Austrália	1.210 (40,6)	160 (5,3)	1.304 (43,7)	308 (10,3)	*** —	2.982 (100,0)	864 (29,0)
Japão	8.856 (67,3)	904 (6,8)	1.701 (12,9)	877 (6,7)	829 (6,3)	13.167 (100,0)	2.185 (16,6)
Brasil	2.130 (60,9)	1.144 (32,7)	223 (6,4)	*** —	*** —	3.497 (100,0)	797 (22,8)

FONTES: U. S. Department of Energy, *International energy annual — 1980*, Washington, D. C., 1981; e OCDE, *Statistics of energy*, Paris, 1976.

*Exclusivo o gás natural líquido, o carvão vegetal e a lenha.

**Mantidas as proporções da OCDE para 1975.

***Consumo pouco significativo ou inexistente.

basicamente em função da substituição da gasolina automotiva pelo álcool anidro e hidratado. Mas cabe ressaltar que, apesar dos “choques” de 1973 e 1979, as participações relativas dos óleos diesel e combustível aumentaram consideravelmente, enquanto a energia elétrica tinha a sua participação reduzida a apenas 1,2%.

No que diz respeito à distinção entre o consumo urbano e regional, as informações são bastante precárias (o que atualmente compromete a própria formulação de políticas restritivas de consumo), face às dificuldades de identificação precisa das atividades afetadas e suas implicações. Estima-se que entre 50 e 60% do consumo atual de gasolina ocorrem nas áreas urbanas, enquanto cerca de 70 a 80%

TABELA 16

Brasil: estrutura do uso de energia no setor de transporte por fonte — 1970 e 1982

(Em 1.000 TEP)

	1970	%	1982	%
1 — Petróleo	12.593	96,9	22.639	88,7
— Gasolina de aviação	75	0,6	70	0,3
— Querosene de aviação	560	4,3	1.811	7,1
— Gasolina A + B	7.179	55,4	7.841	30,7
— Óleo diesel	4.399	34,0	11.529	45,2
— Óleo combustível	380	2,9	1.388	5,4
2 — Álcool	138	1,1	2.563	10,0
3 — Lenha	23	0,2	1	0,0
4 — Carvão	16	0,1	19	0,1
5 — Energia elétrica	188	1,4	298	1,2
6 — Total	12.958	100,0	25.520	100,0

do óleo diesel são consumidos no sistema interurbano. Tais informações deverão ser detalhadas em futuro próximo, dado que constituem condicionantes das estratégias e políticas a serem desenvolvidas na década de 80, para as quais o conhecimento empírico é ainda muito reduzido [Buarque de Nazareth (1978)].

A Tabela 17 mostra, por uso, a estrutura do consumo de derivados de petróleo no setor de transportes em 1982, que, no caso das gasolinas e do diesel, indica que o problema energético é praticamente de transportes.

TABELA 17

Brasil: estrutura do consumo de derivados de petróleo no setor de transporte por uso e total do País — 1982

	Gasolina		Óleo diesel		Óleo combustível		Querosene	
	1.000m ³	%	1.000m ³	%	1.000m ³	%	1.000m ³	%
Rodoviário	10.454	99,0	12.417	66,5	—	—	—	—
Ferrovário	—	—	669	3,5	7	0,0	—	—
Hidroviário	—	—	590	3,3	1.463	12,5	—	—
Aéreo	96	1,0	—	—	—	—	2.258	78,1
Total dos transportes	10.550	100,0	13.676	73,3	1.470	12,5	2.258	78,1
Outros usos	—	—	4.979	26,7	10.232	87,5	636	21,9
Total do País	10.550	100,0	18.655*	100,0	11.702	100,0	2.894	100,0

FONTE: Ministério das Minas e Energia (1983).

* Inclusive 389 mil m³ para geração termelétrica.

A Tabela 18 mostra, finalmente, a participação dos dispêndios de derivados em toneladas equivalentes de petróleo, por modalidade, numa comparação entre os anos de 1970, 1977 e 1982. A queda na participação relativa do transporte rodoviário deveu-se à substituição da gasolina pelo álcool (anidro e hidratado), que elevou a sua participação no consumo final de energia neste subsetor de 2,5% em 1977 para 12,3% em 1982, em termos de toneladas equivalentes de petróleo.

TABELA 18

Brasil: dispêndios de derivados de petróleo por modalidade — 1970, 1977 e 1982

(Em 1.000 TEP)

Modalidades	1970	%	1977	%	1982	%
Transporte aéreo	635	5,0	1.418	6,6	1.881	8,3
Transporte hidroviário	566	4,5	1.438	6,7	1.878	8,3
Transporte ferroviário	416	3,3	517	2,3	571	2,5
Transporte rodoviário	10.976	87,2	18.191	84,4	18.309	80,9
Total	12.593	100,0	21.564	100,0	22.639	100,0

FONTE: Ministério das Minas e Energia (1983).

O crescimento exagerado da demanda de transporte rodoviário em relação a modalidades não-rodoviárias, no longo prazo, repercutiu tanto sobre a nossa estrutura industrial quanto sobre o consumo de produtos de petróleo. A diversidade de uso desses produtos e o seu valor de escassez elevaram o preço dos transportes sem que fossem tomadas medidas preventivas de recuperação e especialização das modalidades não-rodoviárias, no sentido de baratear os serviços de transporte e economizar combustíveis de petróleo.

Na situação atual de encarecimento relativo dos combustíveis de petróleo e de possibilidades concretas de cortes no suprimento de petróleo bruto, cabe ter presente que as medidas emergenciais de racionamento e contenção no seu consumo, além das substituições por combustíveis de origem na biomassa, embora necessárias, terão efeito apenas marginal e não contribuirão de forma decisiva para alterar profundamente a estrutura de consumo no setor de transportes. Cumpre, assim, planejar, para o longo prazo, sistemas básicos de transporte combinado, nos quais o transporte linear pesado, em "corredores" selecionados, possa, efetivamente, tirar partido das economias de escala proporcionadas pelas suas indivisibilidades, utilizando, inclusive, insumos energéticos alternativos, como, por exemplo, sistemas integrados navegação/porto/ferrovia (integração visando a conservação) e ferrovias eletrificadas (substituição).

4 — Conclusão

A crise do petróleo, no seu primeiro "choque" de 1973, não encontrou, na verdade, o planejamento dos transportes com o necessário respaldo institucional e técnico para fazer frente às exigências de mudanças de prioridades [Barat (1975)]. A maior dificuldade talvez tenha sido a do entendimento claro de que as modificações nos sistemas de transportes são lentas e estruturais, exigindo uma canalização maciça de recursos institucionais de caráter regular e de longo prazo.

Por outro lado, não será suficiente atuar apenas pelo lado da oferta de infra-estrutura. Todo um esquema de reorganização da

demanda será vital para diminuir a dependência dos transportes em relação ao petróleo, inclusive por intermédio de uma profunda reestruturação de natureza operacional e organizacional, assim como pela diminuição drástica de desperdícios.

A prioridade de atuação do Governo deverá ser, portanto, no sentido de equacionar de maneira mais adequada, em termos de investimentos, operação e preços, dois problemas básicos:

a) o do transporte nas médias e longas distâncias, de grandes concentrações de mercadorias granelizáveis ou de carga geral unificável segundo técnicas modernas e integradas (manuseio, acondicionamento, estocagem e transporte); e

b) o do transporte de passageiros nas regiões metropolitanas, segundo tecnologias modernas de tipo ferroviário e rodoviário não-convencional para os fluxos de elevada densidade (reservando para automóveis e ônibus, cada vez mais, a função de coleta e distribuição), bem como de ocupação racional das periferias metropolitanas, com vistas a diminuir a dependência das populações aos empregos e serviços gerados nas áreas centrais [Barat (1973 e 1975)].

Não seria exagero dizer que, no Brasil, o grande desafio da crise energética está concentrado, principalmente, no setor de transportes. Do que foi exposto, é lícito afirmar que as alternativas de racionalização ou de substituição dos derivados do petróleo deverão visar, sobretudo:

1) A modernização do sistema de transportes, de forma que este possa acompanhar, no médio e longo prazos, a implantação dos estágios superiores da industrialização (bens de capital, siderurgia, cimento, minério, fertilizantes e cereais) e remover os estrangulamentos críticos à circulação de matérias-primas e produtos finais:

a) nas ferrovias: melhorias físicas e operacionais na chamada "malha básica" do sistema ferroviário, onde se verificam as maiores concentrações de carga, com prioridade para os terminais de integração rodoferroviária, pátios, armazéns, retificações de traçado e restaurações, eletrificação de trechos selecionados e modernização dos sistemas de sinalização e controle de tráfego;

b) na navegação: restauração da confiabilidade e eficiência do transporte de cabotagem, pela busca de maior adaptação entre navios e portos, assim como a reformulação profunda da concepção física e dos métodos operacionais dos portos, ainda bastante desatualizados, em sua maioria, dos avanços tecnológicos alcançados nas economias industrializadas; e

c) nas rodovias: duplicações, restaurações e pavimentação de trechos críticos que constituem estrangulamento à circulação nos sistemas troncal e secundário; e concepção de sistemas de estradas vicinais e alimentadoras convergentes para eixos ferroviários, vias navegáveis e rodovias de alta capacidade, de forma a estimular a armazenagem reguladora e a granelização das mercadorias, cujo escoamento concentra-se em corredores de acesso aos portos ou centros de processamento e consumo.

II) A redução de desperdícios no curto e médio prazos, independentemente dos combustíveis alternativos a serem usados, principalmente nos grandes centros urbanos:

a) no transporte rodoviário: redução da capacidade ociosa da frota de caminhões, por meio da implantação de centrais de informações sobre fretes para diminuir o número de retornos vazios;

b) nas ferrovias: restauração da confiabilidade e eficiência do transporte ferroviário suburbano, no sentido de diminuir a pressão da demanda sobre os ônibus que correm em itinerários paralelos, inclusive com a reativação de linhas desativadas recentemente;

c) nos ônibus urbanos: mudanças profundas nos esquemas de operação dos ônibus, principalmente nas regiões metropolitanas, de forma a evitar superposições desnecessárias de itinerários, capacidade ociosa e competição predatória entre empresas, que levam aos congestionamentos e à elevação desnecessária de custos; e

a) nas ferrovias: melhorias físicas e operacionais na chamada *vel* ao transporte público (metrô, trólebus e ônibus), visando diminuir sua presença nos corredores de acesso às áreas centrais nos períodos de congestionamento.

III) O atendimento aos segmentos populacionais mais carentes de transporte, de forma que não venham a ser os maiores penalizados pela crise e atenuando os custos sociais da mesma:

a) maior integração operacional do transporte de coleta e distribuição nas periferias urbanas e metropolitanas (ônibus, micro-ônibus, ciclomotores e bicicletas) com o transporte de massa em corredores de acesso aos principais pontos de concentração de empregos; e

b) integração tarifária e adoção de política tarifária diferenciada para os usuários com rendimentos de até três salários mínimos (bonificações, "vale-transporte", etc.).

Concluindo, é importante lembrar que as formulações de política e as definições de diretrizes e objetivos para o planejamento dos transportes deverão apoiar-se em duas linhas de pensamento, a saber:

a) *as modificações nos transportes são lentas, tanto no que diz respeito à implantação de novas tecnologias e infra-estruturas quanto no aperfeiçoamento e melhoria daquelas existentes: o horizonte de tempo, por exemplo, entre os primeiros estudos de viabilidade e o início da operação comercial de um trecho ferroviário situa-se entre seis a oito anos, em média, o que significa que as análises e proposições para o setor são forçosamente de longo prazo e envolvem relações de tipo estrutural; e*

b) *as modificações estruturais, no sentido de diminuir a dependência dos transportes em relação ao petróleo importado, são de custo muito elevado e de tecnologia complexa, quando se trata de substituição por fontes alternativas, ou implicam profundas modificações nos padrões operacionais, que, embora de custos mais baixos, representam mudanças conceituais para as quais os operadores não estão preparados a curto prazo.*

Não há como fugir, portanto, da compatibilização de medidas racionalizadoras de conservação de energia e de contenção no consumo de derivados de petróleo com aquelas ligadas à perspectiva estrutural de mudanças lentas no sistema de transportes e orientadas previamente para a integração funcional das diferentes modalidades.

Cabe assinalar, por fim, que a elevada dependência do País em relação aos transportes rodoviários e o impacto que restrições na disponibilidade interna de petróleo teriam para a economia justificam hoje medidas de planejamento governamental dessa modalidade, objetivando a máxima eficiência do setor rodoviário, tanto no seu aspecto interurbano de cargas como urbano de passageiros. Isto significa dizer que este setor necessita de investimentos de apoio e de controle operacional, particularmente nos grandes corredores regionais (centros de concentração e armazenamento de cargas, centrais de informações, controles de tráfego, etc.), que objetivem elevar ao máximo a sua produtividade. Por outro lado, sendo a modalidade rodoviária predominante no atendimento das movimentações urbanas de passageiros, modificações drásticas na operação dos ônibus urbanos deverão ser objeto de prioridade governamental, principalmente aquelas que propiciem a esses veículos a preferência de circulação nas vias urbanas (faixas exclusivas ou preferenciais, canaletas com comando semaforico, etc.).

Bibliografia

- BARAT, Josef. O investimento em transporte como fator de desenvolvimento: uma análise da expansão rodoviária no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 23 (3) :25-52, jul./set. 1969.
- . Política de transportes, avaliação e perspectivas em face do atual estágio de desenvolvimento do País. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 27 (4) :151-83, out./dez. 1973.
- . Crise do petróleo e reformulação da política de transportes. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 5 (2) : 475-516, dez. 1975.
- . Política de desenvolvimento urbano e política de localização industrial: um enfoque integrado. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, 12 (2) :117-38, abr./jun. 1978.

- BUARQUE DE NAZARETH, Paulo. Transporte e desenvolvimento urbano. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, 12 (2) : 299-388, abr./jun. 1978.
- FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, 35 (1, 2 e 4), 1981.
- . *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, 36 (2), 1982.
- GEIPOP. *Anuário Estatístico dos Transportes*. 1980.
- . *Anuário Estatístico dos Transportes*. 1982.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. *Balance of Payments Statistics*. Vol. 32. 1980a.
- . *International Financial Statistics*. 1980b.
- LODDER, Celsius A. O processo de crescimento urbano no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 7 (2) :459-76, ago. 1977.
- MALMGREN, Harold B. World trade and investment: causes of the breakdown. In *Toward new world trade and investment policies*. Sperry Corporation, 1979.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. *Balanço energético nacional – 1983*. Brasília, 1983.
- TOLOSA, Hamilton C. Desenvolvimento urbano no Brasil: uma interpretação econômica. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, 12 (2) :67-90, abr./jun. 1978.

(Originais recebidos em março de 1983. Revistos em janeiro de 1984.)

