

# Estrutura e desempenho do setor de transporte rodoviário de carga \*

NEWTON DE CASTRO \*\*

*A partir do estudo dos condicionantes impostos pela demanda e pela tecnologia, bem como do exame da estrutura de custos de curto e longo prazos, analisam-se a estrutura de mercado, a rentabilidade e a evolução dos principais indicadores operacionais e financeiros das empresas de transporte comercial (ETC), da indústria de transporte rodoviário de carga. O estudo revela que o setor constituído por essas empresas é bastante heterogêneo e segmentado, apresentando evidências de economias de densidade que diminuem com o volume transportado e a extensão média das linhas, mas que são significativas mesmo para as maiores empresas do setor (cerca de 1 bilhão de toneladas-quilômetro produzidas). No curto prazo, a parcela de custos fixos chega a 30-40%, dando margem à prática de preços predatórios. A estrutura de mercado caracteriza-se por índices de concentração elevados, com um pequeno número de grandes empresas detendo uma fração ponderável de cada mercado. Ao mesmo tempo, o mercado também abriga um grande número de pequenas e médias empresas que concentram suas atividades nas rotas menos densas e/ou em serviços mais especializados. O desempenho e a evolução do setor são analisados à luz desses resultados, e suas implicações para uma regulamentação que vise uma maior eficiência econômica são também discutidas.*

## 1 — Introdução

O transporte rodoviário de carga (TRC) é responsável por cerca de 55% do volume movimentado de mercadorias no Brasil [ver GEIPOT (1986)], sendo que os dispêndios operacionais com o TRC são estimados em aproximadamente 7 a 8% do Produto Interno Bruto [ver Castro (1986)]. Não obstante a importância do TRC no plano macroeconômico, muito pouco se conhece sobre sua estrutura e funcionamento. Há carência não só de informações básicas que descrevam as principais características do setor, como também de estudos analíticos que examinem suas principais relações e condicionantes de comportamento. A necessidade de maiores conhecimentos sobre o TRC é ainda reforçada, por um lado, pela diversidade de tipos de agentes econômicos que compõem sua estrutura e, por outro, pela dinâmica de sua evolução. Atuando no transporte rodoviário

\* O relatório completo deste estudo é apresentado em Castro (1987). Agradeço a Eustáquio J. Reis e a Milton da Mata pelos comentários a uma versão preliminar, assim como a dois leitores anônimos desta revista.

\*\* Do Instituto de Pesquisas do IPEA.

de carga não há apenas empresas industriais, agrícolas, comerciais e de serviços (não de transporte) que operam frota própria de veículos de carga, como também transportadores autônomos (caminhoneiros) e empresas de transporte comercial (ETC), que mantêm entre si relações tanto de prestação como de competição por serviços. O setor evoluiu, em 30 anos, de um volume reduzido de atividade para uma posição de destaque no cenário econômico do país. Sua estrutura também vem passando por mudanças significativas, tendo as participações no mercado das empresas de carga própria e de transporte comercial aumentado substancialmente em detrimento da participação do transportador autônomo.

A despeito do pouco conhecimento acumulado sobre seu funcionamento e desempenho econômico, o setor foi recentemente regulamentado.<sup>1</sup> A legislação faculta ao Poder Executivo instituir medidas restritivas ao registro de novos transportadores, proíbe aos transportadores de carga própria (que detêm 40% da frota nacional) de executar transporte mediante remuneração através de frete, além de outras disposições delegando poderes ao Ministério dos Transportes para intervir no setor, visando melhorias em seu desempenho econômico. Já em 8 de abril de 1987, a Portaria n.º 216, deste Ministério, estabeleceu, entre outras, restrições mínimas de capital social, de frota própria de veículos e instalações para a concessão do registro (obrigatório) de empresa de transporte comercial, bem como restrições para suas áreas geográficas de operação. A regulamentação do TRC foi estabelecida após longo e intenso esforço desenvolvido pela Associação Nacional das Empresas de Transporte Rodoviário de Carga (NTC). Na sua conquista, a NTC conseguiu inclusive que a legislação fosse insensível a um estudo técnico do próprio Ministério dos Transportes que argumentava contrariamente à regulamentação, baseado na teoria econômica, na experiência de outros países e no aparente bom desempenho do setor até então.<sup>2</sup>

O objetivo deste estudo é contribuir para um melhor conhecimento do setor de transporte rodoviário de carga. Mais especificamente, pretende-se analisar a estrutura e o desempenho econômico do segmento constituído pelas empresas de transporte comercial (ETC), tendo em vista uma avaliação dos possíveis impactos de uma efetiva regulamentação do setor.<sup>3</sup>

Do ponto de vista metodológico, este estudo tenta se colocar a meio caminho entre os extremos aonde tende a se concentrar a maior parte das avaliações empíricas de experiências de regulamentação dos transportes, em outros países. Por um lado, certos estudos caracterizam-se pelo rigor

<sup>1</sup> Lei n.º 7.092, de 19-04-83; Decreto-Lei n.º 89.874, de 29-06-83, alterado pelo Decreto n.º 94.148, de 26-03-87; e Portaria do Ministério dos Transportes n.º 216, de 08-04-87.

<sup>2</sup> GEIPOT (1980); ver também Wright (1982, p. 149). Sobre a posição da NTC, ver, por exemplo, "Os bons frutos de uma gestão" (*Revista BR*, n.º 218, dez. 1984).

<sup>3</sup> Há reais possibilidades de que a regulamentação do TRC em parte "morra no papel", devido às dificuldades de sua implementação.

na aplicação da teoria econômica e das técnicas econométricas sem atentar para as particularidades e complexidades institucionais do setor. Por outro, há análises que se baseiam em descrições puramente institucionais e em argumentos construídos sobre evidências pouco representativas. Assim, buscou-se, através do paradigma da disciplina de organização industrial, analisar o desempenho do setor como resultado da conduta de seus agentes, que, por seu turno, está condicionada aos atributos da estrutura de mercado, da tecnologia e da demanda.

Os principais aspectos analisados incluem:<sup>4</sup>

- condicionantes impostos à produção de serviços pela demanda e pela tecnologia (Seções 3 e 4);
- barreiras à entrada de novas firmas e mobilidade dos fatores de produção (Seção 4);
- estrutura e relações de custo (Seção 5);
- grau de concentração do mercado, margens de lucratividade e a dinâmica de entrada e saída de firmas do setor (Seção 6); e
- evolução do setor (Seção 7).

Na seção que se segue apresenta-se uma breve descrição do TRC, ressaltando alguns de seus aspectos institucionais e econômicos. Apresentam-se, ainda, as principais características da base de dados utilizada neste estudo.

## 2 — O transporte rodoviário de carga

Segundo a Lei n.º 7.092, de 19-04-83, os transportadores rodoviários de carga classificam-se nas seguintes categorias:

- a) empresa de transporte comercial (ETC) quando pessoa jurídica que tenha como atividade exclusiva ou principal a prestação de transporte de bens, mediante remuneração através de frete;
- b) transportador comercial autônomo (TCA) quando pessoa física, proprietária, co-proprietária ou arrendatária de um único veículo automotor de transporte de carga, que tenha como objetivo a prestação de serviço de transporte de bens, mediante remuneração através de frete; e
- c) transportador de carga própria (TCP) quando pessoa física ou jurídica que execute transporte de bens de sua propriedade, por ela produzidos ou comercializados, ou ainda a ele entregues em consignação, utilizando veículos de sua propriedade ou sob arrendamento mercantil,

<sup>4</sup> Para uma discussão sobre a teoria da regulamentação econômica dos transportes, não revisitada neste estudo, ver Wright (1982, Seção 2).

não podendo executar transporte de bens mediante remuneração através de frete.

Estimativas apontam que havia no país 880.475 caminhões efetivamente em circulação em 1982 [GEIPOT (1984)]. A distribuição percentual dessa frota pelos diversos tipos de transportadores é apresentada na Tabela 1.

TABELA 1

*Distribuição da frota de caminhões por tipo de transportador*

Tipo	%
Transportador comercial autônomo (sem vínculo)	16,1
Transportador comercial autônomo (vinculado a empresa de transporte comercial)	6,2
Transportador comercial autônomo (vinculado a transportador de carga própria)	4,6
Transportador de carga própria (indivíduos)	9,2
Transportador de carga própria (empresa)	37,8
Empresa de transporte comercial	17,6
Outros	8,5
Total	100

FORNE: GEIPOT (1984).

Há basicamente dois tipos de autônomos: aqueles vinculados a empresas de transporte comercial (ETC) ou a transportadores de carga própria (TCP) e aqueles que operam sem vínculo, prestando serviços tanto diretamente a embarcadores como também a empresas de transporte. Os transportadores de carga própria detêm quase metade da frota nacional de caminhões, sendo que seu predomínio se faz notar mais fortemente na distribuição urbana de mercadorias, bem como no transporte rodoviário de granéis e de cargas especializadas (*e. g.*, produtos perecíveis que requerem refrigeração).

Em 1982, as empresas de transporte comercial (ETC) utilizaram, diretamente, 1,7 milhão de metros cúbicos de óleo diesel (isto é, 9% do total consumido no país) e, indiretamente, através dos fretes contratados a transportadores autônomos, foram ainda responsáveis por cerca de 8% do consumo de óleo diesel (assumindo que 35% das receitas dos autônomos se destinem ao pagamento das despesas com este combustível), totalizando 17% no consumo total.<sup>5</sup> Nesse ano, as 11.000 ETC empregaram diretamente 220.000 pessoas e faturaram US\$ 6 bilhões.

<sup>5</sup> O consumo de óleo diesel no transporte rodoviário de carga é estimado em cerca de 50% do consumo total do país [cf. Castro (1986)].

As ETC são normalmente divididas de acordo com o tipo de rota — fixa ou sem itinerário — e segundo uma variedade de especificações de transporte por produto, incluindo mudanças, móveis, equipamentos pesados, petróleo e derivados, produtos químicos, veículos, materiais de construção, toras de madeira, etc. Das 10.971 ETC pesquisadas pelo IBGE em 1982, 1.834 eram predominantemente de itinerário fixo e 9.137 sem itinerário regular. A Tabela 2 compara os principais indicadores dessas duas classes de empresa.<sup>6</sup>

TABELA 2

*Principais indicadores de empresas de transporte comercial com e sem itinerário fixo em 1982*

Tipo	Número de empresas	Toneladas transportadas (10 <sup>6</sup> t)	Receitas (US\$ bilhões)	Pessoal ocupado	Receita média por empresa (US\$×1.000)	Receita por pessoal ocupado (US\$×1.000)
Sem itinerário fixo	9.137	224	4,36	160.000	477	27
Com itinerário fixo	1.834	53	1,36	63.000	741	22

FORNTE: Questionário DS-01 [IBGE (1984)].

### 3 — As dimensões do produto de transporte

Estudos mais recentes têm procurado, de diversas maneiras, aperfeiçoar as análises da estrutura produtiva das empresas de transporte. Inicialmente, Spady e Friedlaender (1976) mostraram que a especificação do produto de transporte deveria ser ajustada de maneira a capturar os atributos de qualidade do serviço. Winston e Jara-Díaz (1981) incorpo-

<sup>6</sup> A principal fonte de dados deste estudo é o Questionário DS-01 (*Empresas de transporte rodoviário*), apurado anualmente, a partir de 1968, pelo IBGE, e que abrange tão-somente as empresas de transporte comercial (ETC), dentro do âmbito de transporte rodoviário de carga. As principais classes de informação disponível são: investimentos e desinvestimentos no ano; imobilizado técnico e financeiro; pessoal ocupado; salário e outras remunerações; variação do pessoal ocupado; depreciação e amortização; despesas gerais e operacionais; receitas; linhas em tráfego (número e extensão); passageiros e cargas transportadas por tipo de linha, e em linhas sem itinerário fixo; meios de transporte próprios ou arrendados; combustíveis e lubrificantes consumidos; e impostos pagos.

raram na especificação de uma função de custo ferroviário um vetor de produção desagregado por cada um dos pares de origem/destino. Já Har-  
matuck (1981) e Wang-Chiang e Friedlaender (1984) procuraram dimi-  
nuir o número de dimensões do vetor de produto agregando-o por tama-  
nho de lote e por distância de percurso.

A análise dessas diversas dimensões do produto de transporte esbarra,  
invariavelmente, na disponibilidade de dados para a especificação das  
variáveis relevantes. No que se segue, discutem-se as principais dimensões  
do produto de transporte e como se tornou possível incorporá-las na  
análise.

### 3.1 — A heterogeneidade do setor: condicionantes estruturais impostos pela demanda

A questão da homogeneidade do produto de transporte é fundamental  
para o objetivo do nosso estudo. Caso haja diferenças significativas entre  
os atributos das empresas, o ideal seria classificar o setor em subgrupos,  
de maneira a minimizar as discrepâncias intragrupoais. Essa classificação  
servirá de base não só para a análise de produção e custos, como também  
para a delimitação dos mercados em que servem e competem essas em-  
presas.

Na definição do produto de transporte, as dimensões usualmente con-  
sideradas mais importantes são:

- a) requisitos quanto ao equipamento de transporte, impostos pelo  
tipo de produto ou pelo serviço prestado (*e. g.*, refrigeração, equipamen-  
to tipo fora-de-estrada);
- b) tamanho do lote de carga;
- c) distância entre origem e destino; e
- d) volume e distribuição geográfica da demanda na malha de trans-  
porte.

O Questionário DS-01 do IBGE permite classificar as empresas de acor-  
do com o tipo de equipamento predominante.<sup>7</sup> Observa-se, no setor, um  
alto grau de especialização ao longo dessa dimensão. O tipo de equipa-  
mento predominante apresenta uma participação média sempre superior  
a 86% na capacidade total de carga das várias categorias. As empresas  
com a predominância de veículos de carga seca lideram com um percent-  
ual de 96% para este tipo de veículo. Esse maior percentual pode ser

<sup>7</sup> O critério de classificação foi o tipo de veículo que apresentasse a maior capacidade  
de carga útil: de carga seca ou especial (CS); caminhão basculante (CB); semi-reboque  
para transporte de automóvel (AT); de carga líquida ou gasosa (CL); ou de carga  
refrigerada (CF).

explicado pelo fato de que o veículo como carroceria convencional (aberta ou fechada) para carga seca é aquele que abrange um maior número de especializações de transporte, assim como atende a um amplo leque de tipos de carga. Não obstante, os percentuais observados para as demais categorias não se distanciam muito do valor encontrado para a categoria de carga seca, reforçando, portanto, as evidências de especialização, relatadas por Spsychalski (1975) para os Estados Unidos. Cabe notar que a caracterização de especialização quanto ao tipo de veículo permitida pelo Questionário DS-01 está muito aquém daquela possivelmente existente no mercado.

O tipo de equipamento utilizado fornece também indicações quanto ao tamanho médio do lote de carga transportado. As empresas com veículos para carga líquida, automóveis, ou com veículos basculantes, transportam tipicamente volumes inteiros, seja em rotas de itinerário fixo ou não. Já as empresas de itinerário fixo com veículos predominantemente de carga seca se concentram no transporte de carga fracionada.

É de importância crucial, para fins de avaliação de uma política de regulamentação, definir a natureza das economias de escala no setor.<sup>8</sup> Os fatores espaciais da demanda que determinam as origens/destinos e, conseqüentemente, a estrutura de linhas, terminais, pontos de apoio operacional, são fundamentais para a determinação dos custos de transportes. Caso existam, por um lado, marcantes economias de configuração da malha de transporte e, por outro, ausência de economias de operação ou com relação ao volume, as empresas estariam, em tese, buscando um tipo de política voltada para a configuração da malha (por exemplo, dirigida para a integração de diferentes mercados). Caso se desse o inverso, poder-se-ia esperar interesse em políticas voltadas para a redução do número de empresas atuando em cada mercado.

O Questionário DS-01 apresenta o número e a extensão total das linhas de uma empresa discriminados por: linhas municipais (MN); intermunicipais (IM); interestaduais (IE); e internacionais (IN). Em 1982, para um total de 10.971 empresas, 1.834 foram caracterizadas como sendo de linhas com itinerário fixo (IF) e 9.137 de linhas sem itinerário (SI), a partir de um critério de receita. Adicionalmente, nas empresas de linha com itinerário fixo, se a receita do transporte de carga em linhas municipais

<sup>8</sup> As economias de escala, em transportes, são entendidas na literatura como tendo três origens: economias de densidade; economias de escopo; e economias de configuração da malha de transporte. Economias de densidade ocorrem quando os custos aumentam menos do que proporcionalmente ao volume transportado (toneladas), mantidas inalteradas a configuração da malha e a proporcionalidade na distribuição dos fluxos. Economias de escopo ocorrem quando o custo de produção conjunta de mais de um produto é menor do que o custo total de produção de cada um isoladamente (o produto de transporte pode ser diferenciado por origem/destino, data ou estação do ano em que é produzido, etc.). Economias de configuração da malha de transporte se referem às vantagens, em termos de custo, que porventura possam existir devido a um melhor arranjo de linhas, terminais, etc., para diferentes volumes de produção e já descontadas as (des) economias de densidade.

(MN) fosse superior a cada uma das receitas nos demais grupos de linhas (IM, IE e IN), individualmente, a empresa seria classificada como sendo de linhas predominantemente municipais (MN), e assim sucessivamente para os demais tipos de linha.

Há uma marcante divisão entre as empresas caracterizadas como de itinerário fixo e aquelas sem itinerário fixo. Em 1982, por exemplo, apenas 2% das receitas operacionais das 1.834 empresas de linhas com itinerário fixo foram obtidas no transporte de carga em linhas sem itinerário fixo. As empresas sem itinerário fixo, por sua vez, só obtiveram 0,5% de suas receitas em linhas com itinerário fixo. Da mesma maneira, há também um alto grau de especialização por tipo de linha (MN, IM, IE ou IN) dentre as linhas com itinerário fixo. Os resultados obtidos mostram que a percentagem de carga transportada e receita pelo tipo de linha predominante se situa em torno de 75-90%.<sup>9</sup>

As informações contidas no Questionário DS-01 não incluem medidas diretamente relacionadas com os aspectos temporais do serviço de transporte. Indiretamente, os estudos sobre o setor têm associado alguma medida de valor unitário das mercadorias à qualidade de serviço. A hipótese subjacente é que quanto maior o valor unitário das mercadorias maior será o nível de serviço exigido pelo usuário.

Concluindo, resumiam-se as cinco características utilizadas para classificar e diferenciar as empresas de transporte comercial:

- a) tipo de carga ou equipamento predominante (AT, CB, CF, CL, CS);
- b) tipo de linha predominante: itinerário fixo (IF) ou sem itinerário (SI), sendo as de itinerário fixo classificadas ainda em empresas com linhas predominantemente municipais (MN), intermunicipais (IM), interestaduais (IE), ou internacionais (IN) (dentro dessa classificação pode-se ainda utilizar, na especificação de modelos, a variável extensão média das linhas);
- c) variáveis de extensão total e número de linhas, de maneira a capturar a cobertura geográfica de serviços proporcionados pela empresa;<sup>10</sup>
- d) tamanho médio de lote, distinguindo entre empresa de lotes de carga predominantemente inteiros (empresas SI, IF/CB, IF/AT e IF/CL)

<sup>9</sup> A classificação de empresas por tipo de linha e de equipamento predominantes permite ainda distinguir, com certo grau de refinamento, duas importantes dimensões do TRC: distância de transporte e tamanho do lote de carga. As empresas com veículos predominantemente basculantes, ou para o transporte de automóveis ou cargas líquidas seriam, via de regra, de lotes inteiros. Já as empresas de linhas com itinerário fixo com veículos para carga seca ou frigorificada concentrar-se-iam em lotes de carga fracionada, com o tamanho médio dos lotes crescendo com a distância média de transporte nas empresas especializadas em cargas frigorificadas.

<sup>10</sup> O Questionário DS-01 apresenta a estrutura das linhas com itinerário fixo (número e extensão total) desagregada por área de atuação: municipal, intermunicipal, interestadual e internacional.

e de lotes de carga fracionada (empresas IF/CS e IF/CF), devendo a importância do tamanho de lote ainda diminuir com a distância média de transporte; e

e) prêmios com seguro de carga por tonelada (ou t.km) que, por serem proporcionais ao valor unitário das mercadorias, devem indicar a qualidade do serviço de transporte.

#### 4 — Condicionantes tecnológicos à produção de serviços de transporte

Nesta seção abordam-se os aspectos relativos à produção, ressaltando os condicionantes impostos pela tecnologia de transporte à condução e ao desempenho das empresas e do mercado como um todo. Nossa atenção concentra-se em estabelecer: *a)* se há níveis mínimos de capital para a produção de serviços; *b)* como esses níveis variam em função das características do serviço; e *c)* até que ponto os equipamentos e instalações usados pelo setor são transferíveis para outros setores. Em última instância, busca-se determinar quais as dimensões das barreiras à entrada de novas firmas no setor, bem como o grau de mobilidade dos fatores de produção (barreiras à saída). Note-se que esses aspectos são de importância para se avaliar o impacto das restrições à entrada de novas empresas impostas pela regulamentação do setor em vigor.

##### 4.1 — A estrutura do capital imobilizado

Em termos agregados, o valor imobilizado em material de transporte representava, em 1983, 56% do imobilizado total das 1.542 empresas recensadas pelo Questionário DS-01. O investimento num único veículo certamente não é uma barreira à entrada de novas firmas no setor. No entanto, se uma frota faz-se necessária para a produção do serviço, o investimento em material rodante pode representar uma barreira relevante à instalação de novas firmas. Nesse sentido, propomos um modelo para explicar o valor do imobilizado em material de transporte nas empresas.<sup>11</sup> As variáveis explicativas são: *a)* toneladas-quilômetro produzidas;<sup>12</sup> *b)* extensão total e média de linhas; e *c)* despesas com seguro de merca-

<sup>11</sup> Foi somado ao valor do imobilizado em material de transporte uma estimativa do valor imobilizado equivalente aos veículos arrendados [ver maiores detalhes em Castro (1987, p. 40)].

<sup>12</sup> As toneladas-quilômetro produzidas foram estimadas através do somatório do produto entre a tonelada transportada e a extensão média de linha, em cada área de atuação (municipal, intermunicipal, estadual e internacional).

dorias por tonelada-quilômetro. Tonelada-quilômetro e extensão média de linhas são medidas de quantidade de produto, enquanto a extensão total capta os efeitos da dispersão geográfica da malha servida.<sup>13</sup>

Note-se que não incluímos no modelo uma variável que represente o uso do transportador autônomo. Isso porque a capacidade autônoma, adquirida pelas empresas, é um insumo como outro qualquer e, portanto, uma variável endógena ao processo decisório da firma no sentido de minimização de custos com a decorrente seleção dos níveis ótimos de cada fator de produção.<sup>14</sup>

O resultado da estimação é apresentado na Tabela 3, onde todas as variáveis significativas têm o sinal correto e o poder de explicação do modelo é bastante razoável para um modelo estimado com uma *cross-section* com mais de 600 observações. Devemos ressaltar inicialmente as economias de densidade encontradas (coeficiente de t.km menor do que a unidade).<sup>15</sup> Segundo o modelo, um aumento de 1% no volume de carga transportado requereria um aumento no imobilizado em veículos de apenas 0,65%, para a mesma configuração da malha de transporte e a mesma qualidade de serviço. Da mesma maneira, há economias oriundas da extensão média de linhas: se duas empresas estão em iguais condições de transporte, aquela que transporta o mesmo volume de toneladas-quilômetro em linhas com uma extensão média 1% superior teria necessidade de 0,43% a menos no valor imobilizado em veículos. Note-se que esta empresa também transportaria 1% a menos de volume de carga, de modo a se manter constante o volume de toneladas-quilômetro produzido por ambas as empresas. Esse resultado, por sua vez, confirma que, ao não incluir a extensão média de linhas na definição do produto de transporte, comete-se um erro de especificação. A cobertura geográfica da empresa de transporte tem um impacto direto na necessidade de veículos. Um crescimento de 1% na extensão total das linhas (causado por um aumento no número de linhas, dado que a extensão média é mantida constante) ocasiona um aumento de 0,16% no imobilizado em veículos. Nesse percentual encontrado, espera-se que seja preponderante o efeito da redução da densidade de carga transportada nas linhas. Finalmente, temos o impacto da qualidade de serviço, expressa no modelo pelo coeficiente dos

<sup>13</sup> Para um dado volume de transporte e extensão média de linhas, quanto maior for a extensão total maior será o número de linhas e, portanto, a dispersão geográfica dos fluxos de transporte, e menor será a densidade de transporte na malha servida.

<sup>14</sup> O modelo estimado nada mais é do que uma extensão do lema de Shephard para o caso onde o produto é especificado por três vetores (toneladas-quilômetro, extensão média e total de linhas), ou, em outras palavras, o produto (t.km) é qualificado ou diferenciado pelas variáveis de extensão de linha [ver Friedlaender e Spady (1981)]. Como o modelo é estimado para uma *cross-section*, observada no ano de 1982, desprezamos as variações de preço dos insumos entre as empresas.

<sup>15</sup> A hipótese nula de retornos constantes ( $\beta = 1$ ) foi rejeitada para um nível de 0,1% ( $t = 9,8$ ). Lembramos que as economias de densidade referem-se àquelas verificadas quando de um aumento nas toneladas transportadas, mantendo-se constantes as extensões média e total de linhas.

gastos com seguro de mercadorias por tonelada-quilômetro. Mercadorias 1% mais valiosas por unidade demandam uma qualidade de serviço que requer, em média, um acréscimo de 0,2% no valor imobilizado em veículos. Não se verificou significância estatística para as *dummies* por tipo de carga ou por região.

TABELA 3

*Modelos log-lineares para o imobilizado em veículos e em instalações fixas*

Variáveis	Imobilizado em veículos		Imobilizado fixo	
	Coefficiente	Estatística <i>t</i>	Coefficiente	Estatística <i>t</i>
Intercepto	7,52	15,1	4,17	4,7
Toneladas-quilômetro (t.km)	0,65	18,2	0,74	11,5
Extensão média das linhas	-0,43	-7,4	-0,33	-3,3
Extensão total das linhas	0,16	3,8	0,34	4,5
Despesas com seguro/t.km	0,20	6,8	0,37	7,2
<i>Dummies</i> regionais				
Norte	0,25	0,9	0,01	0,03
Nordeste	-0,14	-0,7	-0,32	-0,9
Sul	0,19	1,7	-0,21	-1,0
Centro-Oeste	0,17	0,7	0,60	1,2
<i>Dummies</i> carga predominante				
Líquida	0,03	0,2	-1,35	-5,4
Frigorificada	0,22	1,0	-0,25	-0,7
Veículo basculante	0,23	0,7	0,60	0,9
Automóveis	-0,04	-0,1	0,43	0,3
Número de observações	609		546	
R <sup>2</sup>	0,54		0,45	

O Questionário DS-01 apresenta o imobilizado também discriminado em: a) edificações e terrenos; b) máquinas, aparelhos e equipamentos; c) instalações; e d) móveis e utensílios. Denominamos a soma desses itens de *imobilizado fixo*, de modo a contrastar com o imobilizado em meios de transporte. Propomos um modelo semelhante ao descrito anteriormente para explicar o tamanho do imobilizado fixo.<sup>16</sup> Os resultados, apresentados na Tabela 3, assemelham-se àqueles encontrados para o imobilizado em veículos. As economias de densidade para o imobilizado fixo são menos intensas do que aquelas estimadas para veículos, porém igualmente significativas do ponto de vista estatístico. O impacto da extensão

<sup>16</sup> O valor do imobilizado equivalente aos bens alugados ou arrendados foi estimado e somado ao valor declarado para o imobilizado fixo [ver detalhes em Castro (1987)].

média das linhas no imobilizado fixo é semelhante àqueles encontrado para a frota de veículos. A explicação, neste caso, seria o fato de que é proporcionalmente menor a infra-estrutura necessária para atender um mesmo volume de transporte (t.km) produzido numa malha com linhas mais extensas. Por outro lado, os impactos, tanto da cobertura geográfica como da qualidade do serviço sobre o imobilizado fixo, são aproximadamente o dobro daqueles encontrados para o imobilizado em veículos. Uma maior cobertura geográfica requer uma contrapartida em termos de filiais, terminais, pontos de apoio, equipamentos de comunicação, etc., expressa numa elasticidade de 34% para o imobilizado com relação à extensão total de linhas de serviço. Quanto ao efeito captado pelo coeficiente das despesas com seguro por tonelada-quilômetro, é possível que este esteja, em parte, também incorporando uma variação do tamanho do lote proporcional ao valor unitário das mercadorias, isto é, quanto maior o valor unitário e as despesas unitárias com seguro, menores serão, na média, os lotes de carga e maiores as chances de estes serem manuseados em terminais, visando a consolidação de lotes para o transporte rodoviário. Assim, as necessidades de imobilizado fixo, que são maiores para o caso de transporte de carga fracionada, ficam parcialmente capturadas por esse coeficiente. Quanto às *dummies* regionais e de tipo de carga, encontramos aquela relativa à carga líquida significativa estatisticamente e de magnitude considerável. Tal fato é explicado pela predominância de lotes inteiros no transporte de cargas líquidas.

#### 4.2 — A mobilidade dos fatores de produção

Os veículos representam o maior item de investimento das empresas, variando de 90% do total investido em empresas de transporte de carga inteira até menos de 40% em empresas de carga fracionada, e têm, em geral, um amplo mercado de revenda, podendo ser facilmente transferidos entre regiões ou transformados para atender outros mercados (*e. g.*, através da mudança do tipo de carroceria utilizado). Em contraste, por exemplo, com o setor agropecuário, onde não há maneira pelas quais as firmas, agindo em grupo, possam retirar o capital investido em terras, o capital investido em veículos no setor tem apenas alguns anos de vida (tipicamente entre três e 10 anos). Assim, uma redução na taxa de reposição da frota pode rapidamente eliminar a capacidade de produção. Ademais, a estreita margem entre receita e despesas operacionais no setor age como um forte incentivo para as firmas variarem o tamanho de suas frotas de acordo com os valores correntes de lucros e capacidade. Contrariamente ao caso de veículos, temos terminais, escritórios, oficinas de manutenção, equipamentos fixos para o manuseio de carga (*e. g.*, pontes-rolantes, esteiras-rolantes, etc.) que, por um lado, são pouco relocáveis e, por outro, têm vida útil bem mais longa. Esses bens podem representar até 60% do imobilizado das empresas, operando com lotes de carga fracionada.

### 4.3 — Conclusão

Uma empresa com linhas de itinerário fixo, em 1983, teria em média um imobilizado em material de transporte de Cz\$ 530 mil e em instalações fixas e equipamentos de Cz\$ 260 mil (valores em cruzados de março de 1986). Esses valores *não* representam, sob qualquer critério relevante, uma barreira à entrada de novas firmas.<sup>17</sup> Por outro lado, as maiores empresas do setor apresentavam um valor calculado para o imobilizado fixo equivalente de algumas centenas de milhões de cruzados (valor máximo observado de Cz\$ 295 milhões) e em material de transporte de várias dezenas de milhões de cruzados (valor máximo observado de Cz\$ 105 milhões). Ainda assim, os maiores investimentos encontrados no setor são pequenos, se comparados com aqueles necessários para empreendimentos de médio porte em outros setores, como ferrovias, siderurgia, navegação oceânica, etc.

Mais uma vez, as evidências parecem apontar no sentido de amplas diferenças entre as empresas do setor e seus mercados de atuação. As economias de densidade e as deseconomias de cobertura geográfica encontradas nas estimações dos modelos descritos acima fazem crer que vantagens comparativas entre as diversas empresas são fortemente reguladas pelas condições de demanda (volume e distribuição dos fluxos de carga). Inicialmente, observamos as pequenas empresas, que se concentram no transporte de carga inteira, com investimentos preponderantemente em veículos, e, no limite inferior de tamanho, se confundem com o transportador autônomo, que, em muitos casos, possui até mais de um veículo. Estas empresas atuam com vantagem em mercados com baixa densidade de carga, onde, devido às reduzidas barreiras à entrada e à maior mobilidade dos fatores, prevaleceria um regime de mercado competitivo. A seguir, teríamos empresas de médio porte, que, no caso do transporte de carga fracionada, se concentrariam em linhas específicas, preponderantemente regionais, com baixa e média densidades, apresentando investimentos balanceados entre veículos e instalações. Nesse caso, face às maiores barreiras à entrada e à menor mobilidade dos fatores, poder-se-ia cogitar de um regime em algum grau de monopólio, porém com alta contestabilidade [cf. Baumol *et alii* (1982)]. No extremo dessa distribuição, encontramos as grandes empresas de transporte, servindo a uma ampla rede de pontos inter-regionais e com investimentos fixos superando, por ampla margem, os investimentos em veículos.<sup>18</sup> Essas empresas operariam em mercados de maior densidade, onde haveria segmen-

<sup>17</sup> Esse valor médio observado para o investimento em material de transporte mal daria para adquirir o cavalo-mecânico mais barato da montadora líder do mercado nessa faixa de veículo, pelo valor de tabela.

<sup>18</sup> Note-se que um tipo de estrutura de mercado de competição monopolística poderia ainda se superpor em certos mercados, por meio da diferenciação de produto principalmente através da qualidade do serviço.

tos ora em regime de monopólio, ora de oligopólio, dependendo fortemente das condições de demanda. O crescimento geográfico dessas empresas deve ser limitado, entre outros motivos, pelo tamanho de cada mercado. Assim, uma nova linha só seria inaugurada por uma empresa quando o volume potencial de carga nesta linha alcançasse um nível tal que as economias de densidade obtidas compensassem as deseconomias decorrentes de ampliação da cobertura geográfica da malha servida. Esses aspectos serão aprofundados na seção seguinte.

## 5 — Estrutura de custo

Nesta seção, discutimos: *a)* os principais componentes da função de custo de uma empresa de transporte comercial; e *b)* o comportamento dessa função de custo, no curto e longo prazos. A abordagem que seguiremos nesta seção pode ser denominada como híbrida. Para o curto prazo, pretendemos descrever e analisar os itens de custo das empresas, seguindo a metodologia proposta por Shirley (1969), examinando subjetivamente o grau de variabilidade desses itens com relação ao nível de produção. Já para o longo prazo, estimamos estatisticamente funções de custo, de maneira a examinar a questão de economias de escala, assim como da influência dos condicionantes da demanda que distinguem o produto de transporte.<sup>19</sup>

### 5.1 — Custos operacionais

Observa-se um alto valor para a razão custo operacional/receita operacional, que, para a média das empresas IF ou SI, se situa em torno de 91%. Se agregarmos aos custos operacionais os gastos com impostos (sobre o transporte rodoviário e sobre serviços), essa razão passa a oscilar em torno de 94-95%. Este fato, associado a um mercado competitivo, faz com que as empresas operem com margens de lucro bastante vulneráveis às flutuações de demanda e de custos — pequenas variações nestes podem levar a perdas consideráveis.

<sup>19</sup> Há outros aspectos importantes que motivam o uso de autônomos pelas empresas. Um deles é o incentivo que o autônomo tem no sentido de tratar bem e dirigir adequadamente seu próprio veículo, o que certamente não acontece com a mesma intensidade no caso de motoristas que são empregados, ao contrário de proprietários do veículo. Esse problema se manifesta com destaque, provavelmente, no transporte inter-regional, onde os períodos mais longos de transporte dificultam medidas de controle da operação dos veículos.

Dentre todos os itens de despesa, os gastos com transportadores autônomos merecem o maior destaque, absorvendo cerca de 30% das receitas do transporte. É através do autônomo que as empresas podem substituir custos fixos de manter uma frota própria de caminhões por custos variáveis, comprando parte ou toda a capacidade de transporte necessária de autônomos no mercado. Assim, com investimentos relativamente pequenos em instalações e equipamentos, as empresas podem alavancar suas receitas na capacidade autônoma. Da mesma forma, a capacidade autônoma permite às empresas ajustarem-se mais rapidamente às variações de demanda, no curto prazo.

Há uma certa regularidade nas percentagens verificadas para os itens de despesas gerais, salários e depreciação. Cabe observar o baixo percentual da receita operacional gasto com salários e encargos sociais (18%) quando comparado com outros países, como, por exemplo, os Estados Unidos, onde as despesas com mão-de-obra chegam a 60% da receita nas empresas de carga geral [Meyer (1984)].

## 5.2 — A variabilidade dos custos no curto prazo

O procedimento utilizado para avaliar a magnitude relativa dos custos fixos e variáveis no curto prazo é o de agregação dos itens de custo. Essa agregação é determinada pelas funções desempenhadas numa empresa de transporte comercial, julgando-se por critérios subjetivos quais os itens de custo que variam e os que não variam no horizonte de tempo de um ano.

É interessante comparar nossos resultados com aqueles obtidos por Shirley (1969). Pelo seu método, como até certo ponto pelo nosso também, qualquer item de custo não identificado claramente como variável, no período de um ano, foi considerado como fixo. Assim, Shirley obteve um limite superior para o percentual de custos fixos de 28%, e um percentual mínimo de 15%. Estes foram estimados pela soma de salários e encargos de supervisão, alugueis, depreciação e taxas fixas. Em nosso caso, encontramos o percentual de 28%, nos anos de 1982/83, para as 9.000 empresas sem itinerário fixo de linha. Para as demais empresas, com linhas de itinerário fixo (MN, IM, IE e IN), os percentuais de custo fixo variam de 34 a 46%. As diferenças entre nossos resultados e os de Shirley têm sua origem, principalmente, no fato de ele considerar como variáveis as despesas com salários, encargos e benefícios de administrativos, de pessoal ligado à manutenção, trabalhadores terminais, motoristas e ajudantes (nós as consideramos como fixas).<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Para o caso brasileiro, o alto grau de utilização do transportador autônomo nos levou a considerar as despesas com salários como predominantemente fixas no curto prazo, uma vez que o autônomo — item de despesa variável — é substituto direto destas.

Podemos concluir que mesmo as empresas transportadoras especializadas em lotes de carga inteiros têm uma parte significativa de seus custos fixa no curto prazo.<sup>21</sup> É possível, portanto, que, em situações de excesso de capacidade, as empresas sejam levadas a praticar tarifas significativamente abaixo dos seus custos marginais de longo prazo.

### 5.3 — Estimação de uma função de custo de longo prazo

A base de dados utilizada é formada pelas empresas de itinerário fixo que responderam ao Questionário DS-01 no triênio 1981/83. As empresas sem itinerário foram excluídas porque para estas não dispomos de informações quanto à extensão e número de linhas, tonelada-quilômetro ou de utilização de veículos. Os resultados das estimações estão descritos na Tabela 4. O primeiro modelo é o mais simples (log-linear), incluindo apenas, como variáveis explicativas, toneladas-quilômetro, extensão média e total de linhas. Em seguida, apresenta-se o modelo simples, adicionando-se: a) *dummies* por tipo de carga e região e termos quadráticos; e b) termos cruzados. Os resultados são excelentes. O poder de explicação dos modelos é sempre superior a 70%, o que chega a ser surpreendente para uma amostra tipo *cross-section* com 1.529 observações. Todos os coeficientes significativos apresentam o sinal correto.

O modelo mais simples nos revela que as toneladas-quilômetro produzidas e a extensão média e total das linhas explicam 71% do custo das 1.529 ETC da amostra. As economias de densidade são significativas. Segundo o modelo, um aumento de 10% na carga transportada, dada a mesma extensão média e total de linhas, levaria a um aumento de apenas 6,1% nos custos. Empresas com extensão média de linha mais longa (eml) apresentam custos unitários menores, resultado que já era esperado em função do fato de que, quanto maior for a distância de transporte, menores serão os custos fixos por tonelada-quilômetro. Uma maior cobertura geográfica, por seu turno, impõe uma contrapartida em termos de custo: um aumento de 10% na extensão total de linhas leva a um custo total 2,4% superior.

O segundo modelo incorpora termos quadráticos, aproximando-se de uma especificação do tipo *translog*. Os resultados revelam que as elasticidades, tanto de densidade como em relação à extensão média, não são constantes. Podemos observar que as elasticidades do custo com relação às t.km produzidas variam de 0,36 para a menor empresa da amostra (6.700 t.km produzidas) até 0,82 para a maior empresa da amostra (1,16 bilhão de t.km produzidas) e 0,63 na média (6,88 milhões de t.km produzidas).

<sup>21</sup> Conforme foi discutido na seção anterior, as empresas especializadas em lotes de carga inteiros concentram seus investimentos em veículos, enquanto aquelas que atuam com lotes de carga fracionada investem em instalações fixas, o que dá margem, nestas últimas, a uma maior proporção de custos fixos.

Note-se que as economias de densidade estão longe de serem exauridas, mesmo para as maiores empresas da amostra. O termo quadrático para a extensão média das linhas nos mostra que a elasticidade do custo com relação a essa variável reduz-se conforme a extensão média aumenta. Para as empresas com linhas tipicamente municipais, com 50 km de extensão média, esta elasticidade é  $-0,60$  e, para as empresas inter-regionais, com linhas de até 4.660 km de extensão, cai para valores em torno de  $-0,30$ .

No sentido de flexibilizar ainda mais a especificação funcional, foi estimada uma forma *translog*, acrescentando ao modelo os termos cruzados.

TABELA 4

*Resultados das estimações de função de custo*

Variáveis	Modelo log-linear		Com <i>dummies</i> e termos quadráticos		+ termos cruzados (translog)	
	Coefficiente	Estatística <i>t</i>	Coefficiente	Estatística <i>t</i>	Coefficiente	Estatística <i>t</i>
Intercepto	9,53	57,4	14,74	16,4	14,67	16,2
Toneladas-quilômetros — ln (t.km)	0,61	41,2	0,016	0,1	0,12	0,8
Extensão média das linhas — ln (eml)	-0,51	-23,1	-0,85	-7,2	-1,12	-6,4
Extensão total das linhas — ln (etl)	0,24	13,9	0,31	3,9	0,32	2,4
<i>Termos quadráticos</i>						
1/2 ln <sup>2</sup> (t.km)			0,038	4,6	0,021	1,5
1/2 ln <sup>2</sup> (eml)			0,064	3,2	-0,012	-0,3
1/2 ln <sup>2</sup> (etl)			-0,012	-1,2	-0,027	-1,3
<i>Termos cruzados</i>						
ln (t.km) × ln (eml)					0,033	2,0
ln (t.km) × ln (etl)					-0,0033	-0,3
ln (eml) × ln (etl)					0,027	1,2
<i>Dummies carga predominante</i>						
Automóveis			0,49	1,4	0,51	1,4
Veículos basculantes			-0,12	-1,0	-0,11	-0,9
Frigorificada			-0,08	-0,8	-0,09	-0,9
Líquida			-0,19	-3,4	-0,19	-3,2
<i>Regiões</i>						
Norte			0,50	4,1	0,50	4,0
Nordeste			0,23	-3,1	-0,24	-3,2
Sul			0,03	0,5	0,03	0,6
Centro-Oeste			0,01	0,2	0,02	0,2
Número de observações	1.529		1.529		1.529	
R <sup>2</sup>	0,71		0,73		0,73	

O coeficiente do termo cruzado  $\ln(t.km) \cdot \ln(empl)$  resultou significativo, enquanto o coeficiente do termo quadrático de  $t.km$  tornou-se não-significativo. Para o ponto médio da amostra, a elasticidade do custo com relação ao volume transportado é 0,65. As economias de densidade, entretanto, diminuem tanto com a extensão média das linhas como também com o volume produzido. Para os valores no extremo superior da amostra — as maiores empresas inter-regionais —, a elasticidade de densidade do custo é 0,85, exatamente o mesmo valor estimado pelo modelo só com termos quadráticos, discutido anteriormente.<sup>22</sup>

A inclusão da extensão total das linhas no modelo de custo nos permite ainda distinguir entre economias globais de escala, que envolveriam uma expansão da malha de transporte simultaneamente ao produto ( $t.km$ ), e economias de densidade (ver detalhes na nota 8). A elasticidade do custo com relação à escala de transporte seria dada pela soma das elasticidades com relação às toneladas-quilômetro produzidas e com relação à extensão total das linhas. Para a empresa média da amostra, obteve-se uma elasticidade de escala do custo de 0,86. No entanto, essas economias de escala se exaurem para as maiores empresas da amostra, seja pelo crescimento do volume transportado, seja pelo aumento da extensão média de linha.

Os retornos constantes de escala observados nas maiores empresas podem em parte explicar a razão por que estas não expandem indefinidamente suas malhas de atuação. Ao nível de decisão da empresa, entretanto, cabe notar que essas decisões se dão marginalmente, isto é, através da análise da contribuição ao lucro de cada nova linha potencial, com suas características específicas. Nosso modelo de custo, contudo, não permite esse tipo de análise, uma vez que qualifica as toneladas-quilômetro produzidas com índices médio e global ( $eml$  e  $etl$ , respectivamente). Em havendo disponibilidade de dados, dever-se-ia caminhar no sentido de uma especificação onde o produto fosse desagregado por cada grupo homogêneo de origem/destino, com suas respectivas características. Isso permitiria a análise adicional de economias de escopo, isto é, de produção conjunta (ver nota 8), e, conseqüentemente, da desejabilidade de expansão da produção em mercados diferenciados.

<sup>22</sup> Foram ainda realizadas estimações para as empresas de carga líquida e seca, separadamente. As economias de densidade encontradas se exaurem bem mais rapidamente nas ETC de carga líquida. Nestas, encontramos retornos constantes de escala na faixa de 2,26 bilhões de  $t.km$ , enquanto nas empresas de carga seca custos constantes só ocorreriam para volumes de produção acima de 14 bilhões de  $t.km$ . Da mesma forma, a redução nos custos unitários com a extensão média das linhas decresce mais rapidamente para as empresas de carga líquida. Para as distâncias tipicamente municipais, no entanto, há maiores ganhos com o crescimento da extensão média de linhas para as empresas de carga líquida, possivelmente proporcionados por uma utilização relativamente melhor dos veículos. Os impactos da cobertura geográfica para as empresas de carga líquida são bastante acentuados para as empresas com pouca extensão total de linha, mas decrescem também rapidamente.

## 6 — Estrutura de mercado e desempenho econômico

Nesta seção investigamos os aspectos relativos à estrutura de mercado e ao desempenho econômico das empresas de transporte comercial. Quanto à estrutura, concentramos nossa atenção em descrever e analisar o número, o tamanho e a dispersão geográfica dessas empresas. Em particular, pretendemos observar o quão concentrado é o setor, levando em consideração não só suas subdivisões quanto ao tipo de carga e extensão de linhas, como também quanto à localização geográfica dos mercados servidos. O desempenho econômico das ETC será examinado nos aspectos relativos à rentabilidade das empresas. Finalmente, apresentamos algumas evidências quanto às características da dinâmica de entrada e saída de firmas do setor.

Uma das questões da maior importância que esta seção tenta abordar é de como firmas com tamanhos (e, provavelmente, custos) diferentes podem coexistir no mercado. Conforme observado na Seção 5, as economias de densidade no setor são significativas, o que induziria as empresas a buscar a expansão de suas atividades dentro de sua estrutura de linhas. Mais ainda, as evidências encontradas nas Seções 4 e 5, de que uma percentagem entre 20 e 40% dos custos seria fixa com relação ao volume produzido, dariam margem à prática de preços predatórios. Assim, combinando expansão de capacidade com preços abaixo dos custos marginais de longo prazo, as firmas poderiam expandir tanto a participação nos mercados onde já prestam serviços como também a cobertura de sua malha de atuação, quando tal expansão fosse atraente.

### 6.1 — A estrutura de mercado

Estabelecemos, nas seções anteriores, que o setor é constituído por diversos subsectores com contornos bem definidos. A primeira variável a estabelecer um desses limites de atuação é o tipo de veículo predominante; a segunda é o tipo de linha predominante oferecido pela empresa. Ao longo dessa dimensão, no entanto, a determinação do mercado de atuação de cada empresa não parece tão imediata, embora se observe um certo grau de especialização das empresas por região geográfica de atuação. Já as empresas sem itinerário fixo de linha apresentam uma atuação menos especializada, devido ao próprio caráter menos regular de suas operações.

Na falta de melhores informações sobre a amplitude de atuação das empresas, procuramos determinar as suas respectivas concorrentes conforme descrito a seguir. Para as empresas de itinerário fixo, com linhas predominantemente municipais, seu mercado e concorrentes seriam definidos por aquelas empresas do município de sua sede com mesmo tipo de veículo predominante. Para empresas intermunicipais e empresas sem itinerário fixo seguimos o mesmo critério, utilizando a unidade da Federação sede da empresa. Entre empresas interestaduais, limitamos a concorrên-

cia àquelas de uma mesma região geográfica do país (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e, entre empresas internacionais, a todo o conjunto dessas empresas do país, com o mesmo tipo de veículo predominante.

Certamente, há diversos problemas com os critérios de segmentação do mercado descrito acima. *Grosso modo*, porém, espera-se estar grupando em cada conjunto um número maior de empresas concorrentes do que aquele que possivelmente seria obtido caso tivéssemos maiores informações do mercado servido por cada empresa. Dessa forma, busca-se testar com maior rigor os resultados quanto à concentração de mercado e seus impactos no desempenho econômico das empresas.

Foram calculados os principais indicadores da estrutura de mercado e do desempenho econômico do setor, por região geográfica de atuação, linha e tipo de veículo predominante. Os resultados indicam uma relativa concentração em todos os subsetores comparável àquela encontrada em alguns ramos industriais. Mesmo em regiões mais desenvolvidas, como o Sudeste, que dispõe de 374 empresas interestaduais (IE) operando com veículos predominantemente de carga seca (CS), a fração de mercado detida pelas quatro maiores dessas empresas é superior a 25% e o índice de Herfindahl é cerca de 10 vezes superior àquele encontrado caso assumíssemos 374 empresas de mesmo tamanho.

Outro ponto interessante é o contraste entre a variação inter-regional do tamanho médio das empresas, em termos de receita, e o tamanho médio das quatro maiores empresas. Se, por um lado, não se nota uma clara tendência de crescimento do tamanho médio das empresas em acompanhamento ao tamanho do mercado nas diversas regiões, por outro, o crescimento do tamanho das quatro maiores empresas é impressionante. Por exemplo, as empresas interestaduais de carga seca das regiões Sudeste e Nordeste faturaram, respectivamente, em média, Cz\$ 20,3 e Cz\$ 17,2 milhões (de fevereiro de 1987), enquanto as quatro maiores empresas do Sudeste faturaram em média seis vezes mais do que as empresas do Nordeste. A concentração do mercado é particularmente intensa no subsetor de carga líquida em São Paulo, com as quatro maiores empresas intermunicipais, das 109 existentes, detendo 65% do mercado. Mais uma vez, o tamanho das quatro maiores empresas se destaca ante o tamanho médio do total das empresas, atingindo, em São Paulo, proporções 18 vezes maiores para o subsetor de carga líquida e 13 vezes para o subsetor de carga seca. Os resultados para as empresas sem itinerário fixo em São Paulo, por exemplo, revelam que o tamanho médio das quatro maiores empresas é 100 vezes maior do que aquele encontrado para a média dessas empresas neste estado. As quatro grandes, em São Paulo, detêm 15% de um mercado onde atuam 2.653 empresas de carga seca, e o índice de concentração de Herfindahl é 27 vezes maior do que o índice de Herfindahl obtido para a hipótese de uma distribuição uniforme da receita entre essas empresas.

Esses resultados, observados em todos os subsectores, revelam uma característica do mercado de grande importância, que reforça plenamente os resultados obtidos na Seção 4. Num primeiro plano, temos empresas líderes cujo tamanho e crescimento é limitado principalmente pelo tamanho do mercado servido. Num segundo plano, temos empresas de menor porte, cujo número (mas não necessariamente o tamanho) cresce com as dimensões do mercado (geográfica, tipo de produto, etc.), face às menores barreiras à entrada nessa faixa de atuação. A estrutura de mercado sugerida por esses resultados novamente indica um mercado oligopolizado na faixa das grandes empresas, e de competição pura ou com algum grau de monopólio, mas contestável, na faixa das pequenas empresas. Estas explorariam “nichos” do mercado de rotas com tráfego menos denso, ou serviços mais especializados e, portanto, menos interessantes às maiores empresas. Estas, por sua vez, se concentrariam nos segmentos do mercado com tráfego mais denso, servindo principalmente aos grandes embarcadores que dão preferência a empresas que possuem malhas com cobertura geográfica mais ampla.

## 6.2 — O desempenho econômico

Procedemos a uma análise de correlação simples, para o ano de 1982, entre as seguintes variáveis: taxa de retorno sobre as vendas; número de empresas no mercado; índice de concentração de Herfindahl; e receita operacional. De maneira geral, os resultados foram satisfatórios, com as correlações apresentando o sinal correto quando se mostravam estatisticamente significativas. Os resultados indicam que quanto menor o número de empresas do mercado, ou maior for sua concentração (medida pelo índice de Herfindahl), ou ainda a fração de mercado da firma, maior será a taxa de retorno obtido sobre as vendas. A receita operacional não apresentou correlação significativa com a taxa de retorno sobre as vendas. Nos resultados para o subgrupo de empresas sem itinerário de carga seca (o subgrupo com o maior número de empresas: 4.321), os destaques vão para as correlações entre a taxa de retorno sobre as vendas e o índice de Herfindahl de 6% (significativa ao nível de 0,01%) e a fração de mercado detida pela empresa de 4% (significativa ao nível de 1%). Esses resultados reforçam as evidências de economias de densidade e de estrutura de mercado relatados anteriormente.

Foram também desenvolvidos testes para a comparação entre as médias das taxas de retorno de cada um dos subgrupos de empresas.<sup>23</sup> Nos resultados, as empresas de carga líquida e as empresas de linhas internacionais apresentaram retorno médio sobre as vendas, respectivamente, su-

<sup>23</sup> Foi utilizado o método de Tukey-Kramer para comparação múltipla de médias, com nível de confiança de 95%.

perior e inferior aos demais grupos. Uma possível explicação para a superioridade do retorno sobre as vendas do grupo de empresas de carga líquida é que neste grupo predominam as empresas de transporte de derivados de petróleo, que é um subsetor bastante fechado à entrada de novas empresas e tem seus fretes estabelecidos através de negociação entre representantes das transportadoras, do governo federal e das empresas de distribuição de derivados, muitas das quais detendo posições acionárias em transportadoras. O frete, no entanto, é pago através de um fundo de compensação de fretes formado por recursos oriundos de alíquotas nos preços dos derivados, cobradas diretamente ao consumidor final. Dentro desse processo de negociação e pagamento de fretes, notamos muito pouco espaço para um regime de maior competição e, portanto, de emagrecimento das margens de lucro, porque quem paga ao final a conta do frete talvez não esteja representado, com a mesma força, na mesa de negociações.

No caso das empresas internacionais de carga seca, uma das possíveis causas para seu desempenho sofrível, ante os demais grupos de empresas, pode ter sido a brutal queda na carga transportada nesse segmento. O movimento rodoviário internacional das empresas brasileiras caiu de cerca de 950 mil toneladas em 1980 para menos de 500 mil toneladas em 1982, ano utilizado para as comparações.

### 6.3 — A entrada de novas empresas

Conforme descrito na Seção 2, as empresas de transporte comercial constituem um segmento do transporte rodoviário de carga onde também atuam transportadores autônomos e empresas de carga própria. Há indícios de que a entrada de novas firmas se dá, predominantemente, pela evolução do transportador autônomo à situação de empresa. Os dados revelam que a receita média das firmas mais antigas (com ano de fundação anterior a 1967) é quase 30 vezes superior à das firmas constituídas em 1982. As 878 empresas mais antigas em 1982 representavam apenas 8% do número total de firmas, mas detinham 35% do faturamento total das 10.971 empresas do setor.

A mesma intensidade que se nota para a entrada de novas firmas parece acontecer na saída de empresas do setor. Durante o triênio 1980/82, por exemplo, observou-se a entrada de 2.435 novas empresas no setor, enquanto o número total de empresas recenseadas pelo Questionário DS-01 cresceu em apenas 298 empresas, ou seja, 2.137 empresas parecem ter-se retirado do setor nesse período. Essas estimativas devem, no entanto, ser olhadas com cautela, visto que outros fatores podem ter influído nesses resultados (ausência de resposta aos questionários por empresas menores, mudanças de endereços, etc.).

## 7 — Análise da evolução do setor<sup>24</sup>

Esta seção procura analisar algumas das características relevantes da evolução histórica do setor, que vêm se adicionar aos resultados discutidos nas seções anteriores. Os indicadores da Tabela 5 revelam um fantástico crescimento quando comparado com a evolução do PIB, principalmente no período 1971/80. A receita do setor cresceu mais do que 10 vezes entre os anos de 1968 (0,55% do PIB) e 1980 (2,3% do PIB). Já a partir de 1979, começamos a observar uma tendência de reversão dessa trajetória, como drástica queda dos investimentos, prosseguindo assim descendente até 1983. Nota-se também, a partir de 1980/81, uma redução do número total de empresas, da receita e do pessoal ocupado pelo setor.

TABELA 5

*Evolução global do setor*

Variável	1968	1983
Número de empresas	1.045	10.542
Receita total	5.980	57.606
Pessoal ocupado	29.868	216.331
Investimento total	763	3.019
Produto Interno Bruto	1.088.000	2.869.000

FONTE: Questionário DS-01 (IBGE (1968 a 1983)).

Desagregando os resultados por tipo de empresa — linha predominantemente de itinerário fixo (IF) e sem itinerário (SI) —, podemos notar alguns contrastes interessantes. Inicialmente, temos os investimentos do grupo IF, que evoluem acompanhando o PIB entre 1974 e 1978, passando a cair vertiginosamente, desde então, de um índice aproximadamente igual a 110 para 35 em 1983. Por sua vez, para o grupo SI, observa-se uma evolução dos investimentos muito semelhante àquela do PIB, com uma queda apenas modesta a partir de 1980. Uma possível explicação para esta diferença reside na necessidade relativamente maior de investimentos e sua menor mobilidade nas empresas de linhas com itinerário fixo, con-

<sup>24</sup> Todos os valores mencionados nesta seção estão expressos em Cz\$ milhões de março de 1986, a não ser que haja menção em contrário.

forme discutido na Seção 4. Pela mesma causa, provavelmente, observamos uma redução significativa do número de empresas IF no período 1980/83 — de 1.976 em 1980 para 1.952 em 1983 —, enquanto o número de empresas SI cresceu 3% nesse mesmo período (ver Seção 4).

Outro aspecto importante a destacar é que a evolução da receita das empresas do grupo IF acompanhou a evolução do PIB, ao passo que a do grupo SI supera por ampla margem o crescimento do PIB. Deve-se ressaltar que as empresas do grupo IF são mais influenciadas pelas variações no consumo final interno, e as empresas do grupo SI captam também variações nos investimentos na formação de capital, assim como exportações e importações não destinadas ao consumo final. Assim, vemos, por exemplo, no quadriênio 1980/83, caracterizado por uma flutuação no consumo final com altos (1980/82) e baixos (1981/83), uma flutuação semelhante amplificada em intensidade na receita do grupo IF. Já no grupo SI essa flutuação é sentida com menor intensidade.

De maneira geral, observa-se uma queda nos indicadores do tamanho das empresas do grupo SI. A receita por empresa decresceu de Cz\$ 8,4 milhões, em 1974, para algo em torno de Cz\$ 5 milhões, em 1983. Da mesma forma, o pessoal ocupado e a carga transportada, no mesmo período, caíram, respectivamente, de 24 pessoas e 34 mil toneladas por empresa para 17 pessoas e 25 mil toneladas, o que pode ser explicado pela entrada de novas firmas no setor, suplantando o crescimento das firmas já existentes (ver Seção 6).

Devemos também destacar a significativa redução na produtividade da mão-de-obra e do capital (veículos) nos anos de queda na atividade econômica do país (1981 e 1983). Nota-se, também, que essas reduções são mais violentas nas empresas do grupo IF, devido à menor mobilidade dos fatores de produção. Observa-se ainda uma relação inversa, tanto no grupo de empresas IF como SI, entre o aumento das despesas financeiras e a redução nos investimentos por unidade de carga transportada, a partir de 1978. Nas empresas IF, as despesas financeiras por tonelada transportada sobem de Cz\$ 7 para Cz\$ 14, enquanto os investimentos caem de Cz\$ 50 para Cz\$ 16, no período 1974/83. Nas empresas do grupo SI, os investimentos por unidade de carga transportada eram nove vezes maiores do que as despesas financeiras, em 1974. Já em 1983, essa relação é apenas de 1,5. Contraste-se este fato com a relativa constância das despesas com salário por tonelada transportada, durante esse mesmo período, em torno de Cz\$ 27/t.

No período 1974/83, nota-se também uma queda acentuada das despesas com carreteiros. Há evidências de que tal fato se deve, principalmente, a um menor uso do carreteiro pelas empresas, motivado tanto por uma menor disponibilidade de autônomos como também por um crescimento da frota própria das empresas.

## 8 — Conclusão

Alguns mitos sobre o transporte rodoviário de carga, no segmento das empresas de transporte comercial, devem ser reconsiderados ante os resultados obtidos neste estudo. Longe da situação de um mercado homogêneo e competitivo, com custos unitários constantes, o setor se revelou bastante heterogêneo, com fortes evidências de economias de densidade, e apresentou índices de concentração por vezes elevados. Mais ainda, as empresas líderes em seus subsetores parecem ser limitadas no seu crescimento, em parte pelo próprio tamanho do mercado. Já as empresas de menor porte revelaram taxas de nascimento e mortalidade expressivas, face às baixas barreiras à entrada e à saída, principalmente no setor de carga inteira sem itinerário fixo. Além disso, o fator de produção mais importante das empresas — o transportador autônomo — vem sofrendo uma queda substancial em sua utilização.

A questão de maior interesse a que procuramos responder é se a regulamentação do setor produziria resultados mais desejáveis do ponto de vista social. A existência de economias de densidade significativas no setor pode ser traduzida em termos de custos unitários declinantes com o volume transportado, para uma dada malha de transporte. A visão tradicional da teoria econômica apontaria no sentido da imposição de restrições à entrada de firmas e de regulamentação de tarifas, de modo que as firmas incumbidas do serviço em cada mercado pudessem usufruir o máximo dos ganhos de escala, produzindo o mais próximo do desejado, do ponto de vista social.

A literatura mais recente de contestabilidade de mercados e organização industrial, no entanto, argumenta que mercados (mesmo não regulamentados) caracterizados por custos unitários decrescentes podem apresentar resultados desejáveis do ponto de vista social. Baumol e Willig (1981) mostram que mercados perfeitamente contestáveis (cujas propriedades podem ser aproximáveis na prática) com custos fixos são completamente compatíveis com a maioria dos atributos desejados do equilíbrio em mercados com competição perfeita. Para tanto é necessário que os custos fixos de tais mercados não sejam perdidos (isto é, *sunk*) e tenham certa magnitude mínima.

Na Seção 4 mostramos que o setor é caracterizado por custos de entrada e saída de firmas relativamente reduzidos, o que se traduziria num exemplo de mercado com alto nível de contestabilidade. Além de os investimentos necessários à operação de uma ETC não serem de grande magnitude, quando comparados aos de outras indústrias, também apresentam muita mobilidade. No caso de veículos, essa mobilidade entre mercados é indiscutível. Mas até mesmo as instalações fixas de terminais de carga encontram utilização alternativa com relativa facilidade. Fica ainda por responder empiricamente a questão de se os custos fixos são de magnitude suficiente para garantir preços que sejam sustentáveis (isto é, *sustainable*),

ou seja, que permitam a cobertura de custos, mas por outro lado não estimulem a entrada de novas empresas atraídas pela possibilidade de lucro econômico positivo.<sup>25</sup>

De forma geral, podemos concluir que estamos ainda muito longe, em termos de conhecimento, para podermos intervir *conscientemente* nas intrincadas relações econômicas existentes no transporte rodoviário de carga. Qualquer política mais audaciosa que contemplasse *indistintamente* todos os segmentos desse setor estaria fadada a induzir a sérias ineficiências econômicas. Tentando ir além, poderíamos concluir que as evidências encontradas não apontam no sentido da desejabilidade da regulamentação econômica hoje existente do transporte rodoviário de carga. Limitar, por exemplo, a entrada de novas firmas no setor pode levar a um atendimento ruim ou inexistente de mercados menos densos e/ou atrativos para as empresas já constituídas. É também possível que medidas que estimulem o crescimento no tamanho médio das ETC possam não ter uma contrapartida em termos de ganhos com economias de densidade, uma vez que tal crescimento parece estar limitado pelo próprio tamanho do mercado. Por outro lado, talvez esse crescimento não ocorra na forma ou na velocidade desejada em épocas de desaceleração da atividade econômica, em função da prática de preços predatórios que inibe investimentos e descapitaliza o setor. Da mesma forma, os transportadores autônomos — mais vulneráveis a flutuações perversas nos preços —, na medida em que reduzem sua participação na oferta de transporte, forcem as empresas a um esforço ainda maior de investimento para alcançar o mesmo incremento na capacidade produtiva.

Os resultados deste estudo indicam que os aspectos específicos da regulamentação do setor (Portaria MT n.º 216/87) que deveriam ser rediscutidos são os de limite mínimo de capital, instalações e veículos para o registro de novas empresas, bem como os de limite geográfico de atuação das empresas. As primeiras restrições podem levar a ineficiências principalmente no processo de formação de empresas e de atendimento a novos mercados. As restrições de atuação geográfica virão reduzir a contestabilidade dos mercados, principalmente no setor de carga fracionada, aumentando o poder de monopólio detido pelas maiores empresas do setor. Aparentemente, isso poderia ocorrer sem que houvesse uma maior concentração no mercado que permitisse ganhos de custo decorrentes das economias de densidade observadas. Em contrapartida, um dos resultados dessas restrições impostas pela regulamentação seria, por certo, o aumento nos preços de serviços de transporte em determinados mercados.

No campo da pesquisa econômica sobre o transporte rodoviário de carga, os maiores esforços poderiam ser dirigidos para estudos sobre os transportadores autônomos e as empresas de carga própria, segmentos

<sup>25</sup> Ver Baumol e Willig (1981, Seção IV) para a análise das condições necessárias à existência de preços sustentáveis nesses mercados.

ainda praticamente desconhecidos. No âmbito das empresas de transporte comercial, sugerimos ampliar o estudo de custos aqui realizado para as empresas sem itinerário fixo de linha. Outra área de interesse seria o processo de formação e crescimento dessas empresas, os tipos de modelos gerenciais mais comuns e suas estratégias de mercado.

### Abstract

*Following the industrial organization methodology, we analyze the market structure and the economic performance of trucking firms in Brazil. The sector is found to be highly heterogeneous and segmented with respect to the type of market served. The cost structure shows strong evidence of economies of density which decreases both with the volume transported and the average length of the haul. In the short run, fixed costs can be as high as 30-40% which allows for predatory pricing in periods of excess capacity. Market structure is concentrated in high density routes but, at the same time, allows for a large number of small firms either to operate in less dense routes or to offer more specialized services. The analysis of net return on sales and the industry performance in the 1968/83 period give further support to these findings. In the light of these results, we conclude with a discussion of the rationale and potential impacts of the federal regulation of the trucking sector recently established.*

### Bibliografia

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES RODOVIÁRIOS DE CARGA – NTC. *Revista BR*, São Paulo, (218), dez. 1984.
- BAUMOL, W., and WILLIG, R. Fixed costs, sunk costs, entry barriers, and sustainability of monopoly. *The Quarterly Journal of Economics*, *XCVI*(3), Aug. 1981.
- BAUMOL, W., PANZAR, J., and WILLIG, R. *Contestable markets and the theory of industry structure*. San Diego, CA, Harcourt, Brace, Javovich, 1982.
- CASTRO, Newton de. Produção, distribuição e consumo: determinantes da demanda derivada por transporte e energia. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 16 (3) :713-44, dez. 1986.
- . *Estrutura e desempenho do setor de transporte rodoviário de carga*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1987. (Texto para Discussão do Grupo de Energia, 42.)
- FRIEDLAENDER, A., and SPADY, R. *Freight transportation regulation*. Cambridge, MA, MIT Press, 1981.

GEIPOT. *Avaliação da regulamentação econômica do transporte rodoviário de carga*. Brasília, 1980.

———. *Estudo sobre o transporte rodoviário de carga*. Brasília, 1984.

———. *Anuário estatístico dos transportes*. Brasília, 1986.

HARMATUCK, D. G. A motor carrier joint cost function: a flexible functional form with activity prices. *J. of Transport Ec. and Policy*, 15 (2), 1981.

IBGE. *Empresas de transporte rodoviário*. Rio de Janeiro, diversos volumes, 1968 a 1984.

MEYER, J. R. Keeping the railroads on track. *Technology Review*, Cambridge, MA, Feb./Mar. 1984.

SHIRLEY, R. E. Analysis of motor carrier cost formulae developed by Interstate Commerce Commission. *Transportation Journal*, 8, Spring 1969.

SPADY, R., and FRIEDLAENDER, A. *Econometric estimation of cost functions in the transportation industries*. Cambridge, MA, MIT Center for Transportation Studies, 1976. (Report 76-13.)

SPYCHALSKI, J. Criticisms of regulated freight transport: do economists perceptions conform with institutional realities. *Transportation Journal*, 14, Spring 1975.

WANG-CHIANG, J. S., and FRIEDLAENDER, A. Output aggregation, network effects, and the measurement of trucking technology. *Review of Economics and Statistics*, LXVI (2), May 1984.

WINSTON, C., and JARA-DIAZ, G. Multiproduct transportation cost function: scale and scope in railways operations. In: BLATTNER, F. N., et alii, eds. *8<sup>th</sup> European Association for Research in Industrial Economies*. U. of Basel, 1981, v. I.

WRIGHT, C. A regulamentação econômica dos transportes. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 36 (2), abr./jun. 1982.

(Originais recebidos em junho de 1987. Revistos em novembro de 1987.)