

Demanda por seguro e o desaparecimento de cargas no transporte rodoviário brasileiro*

AUGUSTO HAUBER GAMEIRO**
JOSÉ VICENTE CAIXETA-FILHO***

No Brasil, a freqüente ocorrência de desaparecimento (furto ou roubo) de cargas vem afetando consideravelmente o setor de transporte rodoviário. A utilização do seguro relaciona-se com algumas características intrínsecas das empresas de transporte, bem como com o tipo de serviço prestado por elas. O objetivo principal deste artigo é identificar os principais condicionantes da demanda por seguro de carga, por parte das empresas de transporte rodoviário, com ênfase no seguro para desaparecimento de cargas. Para a obtenção das informações, utilizou-se uma amostra de 200 empresas. Com os dados, estimaram-se modelos de escolha discreta, baseados na diferença de utilidade para a compra ou não dos seguros em questão. A localização geográfica das empresas é uma variável que influencia a demanda por seguro. O tamanho da frota operada pelas empresas, adotado como indicador de riqueza destas, também apresentou uma influência significativa na demanda por seguro. Essa informação permite verificar o “tipo” do bem seguro. O seguro de responsabilidade dos transportadores (RCTR-C) pôde ser considerado como um bem superior (à medida que aumenta a riqueza das empresas, a sua demanda também aumenta), enquanto o seguro de roubo (RCF-DC) pôde ser caracterizado como um bem inferior, porém com uma menor significância e um menor coeficiente. O número de roubos sofridos pelas empresas apresentou forte influência sobre a demanda pelo RCF-DC, sendo que as empresas com um elevado número de roubos sofridos apresentaram uma demanda maior pelo seguro.

1 - Introdução

A freqüente ocorrência de desaparecimento de cargas — seja nas estradas ou no meio urbano — vem afetando consideravelmente o desempenho do setor de transporte rodoviário de carga. Para se ter uma idéia, no ano de 1998 foram registrados, no Estado de São Paulo, 1.334 eventos, totalizando US\$ 122,46 milhões em cargas roubadas.¹

* Este artigo baseia-se na dissertação de mestrado do primeiro autor, sob orientação do segundo, no curso de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Esalq/USP.

** Engenheiro agrônomo, mestre em Economia Aplicada, aluno do curso de Doutorado em Economia Aplicada da Esalq/USP e pesquisador da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe).

*** Professor associado do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Esalq/USP.

1 Dados da assessoria de segurança do Sindicato das Empresas de Transporte de Carga do Estado de São Paulo (Setcesp).

Esse contexto de insegurança exige uma revisão dos métodos de gerência de risco, incluindo a transferência do risco por meio do seguro de carga. A alta sinistralidade² do seguro de roubo implica dificuldades na obtenção de cobertura para esse evento, uma vez que os corretores/seguradores passam a avaliar melhor as transportadoras demandantes desse tipo de apólice.

A utilização de seguros para cargas, de maneira geral, relaciona-se com algumas características intrínsecas das empresas de transporte e com o tipo de serviço prestado por elas como, por exemplo, a especificidade da carga transportada e a região de abrangência do frete.

Neste trabalho, foi dada ênfase à análise do comportamento da empresa transportadora como consumidora de seguros de carga. Um modelo econométrico — baseado na Função de Utilidade de Von Neumann-Morgenstern — foi utilizado para a análise dos fatores condicionantes dessa demanda. As informações necessárias foram obtidas por meio de questionários aplicados aos transportadores.

Diante dessas observações, este trabalho apresenta como objetivo principal a análise de alguns motivos que levam, ou não, os transportadores à utilização de seguros de carga como forma de gerência de risco. Portanto, destaque maior foi dado aos seguros de responsabilidade civil de transportadores. O tratamento ao risco de roubo de cargas mereceu atenção especial, nesse contexto, em vista da importância do problema na atualidade.

O artigo está organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. Na Seção 2, constam informações relevantes sobre o atual problema de desaparecimento de cargas no país, que registram a dimensão das perdas econômicas incorridas. São mencionados, ainda, os seguros de carga existentes no mercado nacional para o transporte rodoviário, com suas principais características e funções. Na Seção 3, ilustram-se os principais fundamentos teóricos, relacionados à demanda por seguros. O modelo a ser utilizado nesta pesquisa também é exposto nesta seção. Na Seção 4, têm-se os resultados da estimação dos modelos, bem como a discussão desses resultados. Finalmente, na Seção 5, apresentam-se as conclusões do artigo.

2 - Desaparecimento de cargas e seguro

Para a análise em questão, é considerado “roubo de carga”³ a situação em que indivíduos tomam posse, ilegalmente, de parte ou da totalidade da carga de um veí-

2 Sinistralidade é um indicador de desempenho dos seguros. Em linhas gerais, é representada pela razão entre o valor das indenizações pagas e o volume de prêmio arrecadado.

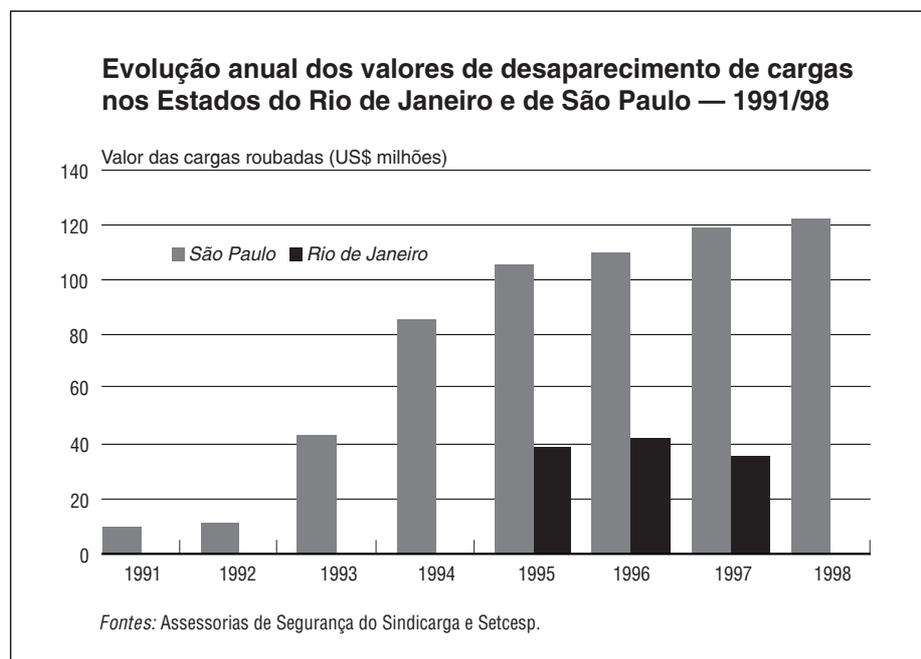
3 O termo *roubo de carga* será genericamente utilizado para mencionar os casos de roubo propriamente dito, furto ou desvio de carga. Essa simplificação é utilizada apenas para facilitar a comunicação. Portanto, não deve causar conflitos conceituais.

culo transportador, podendo ocorrer, ou não, o desaparecimento do veículo em conjunto com a mercadoria roubada, evento esse denominado “desvio de carga”.

A título de ilustração, os valores envolvidos nos eventos ocorridos nos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro são apresentados no gráfico.

Observa-se que as perdas com o desaparecimento das cargas chegaram a US\$ 122 milhões no Estado de São Paulo, em 1998, e a US\$ 35 milhões no Estado do Rio de Janeiro, em 1997. Essas são as duas regiões onde o problema apresenta-se mais evidente no país. Os dados de ocorrências também mostram a preferência por mercadorias com elevado valor agregado e de fácil distribuição no mercado, tais como cigarros, medicamentos, aparelhos eletrônicos etc., ou seja, as denominadas “cargas secas”.

Em relação aos seguros de carga disponíveis no mercado brasileiro, destacam-se: *a*) o denominado riscos rodoviários (RR), seguro com ampla cobertura e obrigatório aos embarcadores (proprietários das mercadorias); *b*) o RCTR-C, seguro de responsabilidade civil obrigatório para transportadores, assegurando-os em casos de perdas ocorridas nas cargas que estavam sob sua responsabilidade; e *c*) o RCF-DC, também de responsabilidade de transportadores (porém, facultativo), específico para cobrir o roubo de cargas.



O quadro a seguir apresenta mais informações sobre esses seguros.

Características gerais dos seguros de carga para o transporte rodoviário

Seguro de carga	A quem se destina	Cobertura
Riscos rodoviários (RR)	Obrigatório para embarcadores. Pode ser utilizado por transportadores.	É um seguro <i>all risks</i> (cobre uma grande variedade de riscos). De maneira geral, só não cobre o vício próprio da mercadoria, a imperícia, imprudência ou negligência de transportadores e embarcadores.
Responsabilidade civil do transportador rodoviário de carga (RCTR-C)	Obrigatório e exclusivo para transportadores.	Garante aos transportadores faltas e avarias sofridas pelos bens que lhes são entregues para o transporte, e pelos quais são responsáveis, em consequência, basicamente, de imperícia, imprudência ou negligência.
Responsabilidade civil do transportador rodoviário por desaparecimento de carga (RCF-DC)	Facultativo e exclusivo para transportadores.	Garante aos transportadores as perdas ou os danos decorridos do desaparecimento da carga junto com o veículo transportador, em consequência de furto simples ou qualificado, roubo, extorsão simples ou mediante seqüestro e apropriação indébita.

FONTES: Adaptado de Funenseg (1994) e *Manual Transportes* (1994).

3 - Demanda por seguro de carga

A decisão pela compra ou não de um seguro pode ser considerada como uma questão de maximização de utilidade, sob condição de incerteza. Um referencial teórico importante, nesse campo, diz respeito à obra de Von Neumann e Morgenstern (1953), publicada pela primeira vez em 1944. Dentre as suas contribuições, destaca-se a elaboração da denominada “Função de Utilidade de Von Neumann-Morgenstern” ou “Função de Utilidade Esperada”, base para um amplo leque de estudos de demanda sob condição de incerteza, inclusive demanda por seguros.

A maioria dos trabalhos referentes à demanda por seguros diz respeito ao seguro de saúde. Nesse sentido, deve ser mencionado o importante trabalho de Arrow (1963), que serve de marco para esses estudos. Friedman (1974) utiliza a teoria da maximização de Utilidade Esperada de Von Neumann-Morgenstern, para inferir sobre a aversão de indivíduos e famílias ao risco de problemas de saúde.

Evans e Viscusi (1991), trabalhando, igualmente, com a incerteza em relação aos problemas de saúde, elaboram uma análise que consiste no levantamento do valor que os indivíduos estariam dispostos a pagar para diminuir o risco de morbidade de dois produtos fictícios. Esse trabalho apresenta um aspecto impor-

tante: a simulação de possíveis situações para analisar a reação das pessoas diante do risco. Esse tipo de pesquisa é genericamente denominado “experimentos de laboratório” (*laboratory experiments*).

Marquis e Holmer (1996) comparam o modelo-padrão de utilidade esperada com modelos alternativos, em relação à avaliação dos indivíduos sobre o risco de problemas de saúde. Ao contrário de Evans e Viscusi — que se valeram de um experimento — esses autores trabalharam com dados reais de planos de saúde de indivíduos, o que, segundo eles, apresenta uma certa vantagem.

Estudos sobre a demanda por outros tipos de seguros foram também encontrados na literatura, tais como Attanasi e Karlinger (1979) e Cicchetti e Dubin (1994).

Attanasi e Karlinger (1979) usam dados de apólices de seguros contra enchentes, nos Estados Unidos, para estimar a aversão das pessoas a esse risco. Em seu trabalho, os autores chamam a atenção para o fato de que os indivíduos mostram uma certa dificuldade ao tratar sobre o risco de desastres naturais, uma vez que, ao mesmo tempo em que originam perdas severas, ocorrem com uma frequência relativamente baixa.

Cicchetti e Dubin (1994), da mesma forma, valem-se da Função de Utilidade de Von Neumann-Morgenstern; todavia, para uma pesquisa sobre a decisão de comprar ou não um seguro contra problemas em linhas telefônicas. Utilizando dados de proprietários, os autores estimaram o formato da função de utilidade e o grau de aversão dos indivíduos àquele tipo de risco. Desse modo, percebe-se que os autores, em seus trabalhos sobre a decisão de compra de um determinado tipo de seguro, fazem uso de contratos de seguro relativamente homogêneos, isto é, padronizados para todos os indivíduos, com prazo bem determinado ou com valores homogêneos de prêmios.

O seguro de transporte (mais especificamente, o de carga), por sua vez, não se apresenta assim tão simples. Em geral, esses seguros são estabelecidos por um contrato aberto: cada frete praticado pelo transportador não exige a elaboração de um contrato específico; o que ocorre são averbações do segurado à seguradora. Além do mais, os prêmios variam em uma série de aspectos, tais como valor e tipo da carga, distância percorrida, local de origem e destino da carga etc. Considerando-se, ainda, a existência de uma ampla variedade de cargas, assim como de rotas, é de se esperar uma certa dificuldade na estruturação dos problemas de análise de decisão, quanto à aquisição desse tipo de seguro.

Outro fator a ser considerado refere-se à disponibilidade de dados para a elaboração de análises de demanda por seguro. Não há informações disponíveis, no Brasil, referentes à utilização de seguros de carga por transportadores rodoviários. Operacionalmente, a análise do comportamento das empresas como consumidoras de seguro de carga (demanda por seguro) foi realizada pelos chamados

“modelos de resposta qualitativa” (*qualitative response models*), denominados, ainda, “modelos de escolha discreta”.

Esses modelos são os mais indicados para uma análise de demanda por bens, quando o objetivo é estudar a influência de características qualitativas dos indivíduos e de suas escolhas. Há uma série de exigências para a sua adequada aplicação. Uma, contudo, é fundamental e está relacionada à precisão dos dados, para que os efeitos das variáveis possam ser captados pelos modelos econométricos. Na utilização desses modelos para alguns estudos de demanda por seguros, citados anteriormente, fica evidente que os pesquisadores dispunham de séries completas e detalhadas de informações.

Neste trabalho, os dados são obtidos por meio de questionários, aplicados diretamente aos indivíduos; para tanto, as questões são construídas de forma a facilitar as respostas, o que, obviamente, gera uma certa perda no detalhamento da informação. É questionado aos indivíduos o número médio de caminhões da frota de sua empresa. Seria interessante que essa informação fosse fornecida com exatidão; porém, muitas vezes, principalmente nas médias e grandes empresas, os indivíduos — inclusive o responsável pela compra de seguros — não detêm esse conhecimento exato, fazendo com que essa questão não seja respondida. Por outro lado, se ao respondente forem apresentadas alternativas do tipo “entre 4 e 10 caminhões”, elas possibilitariam a sua resposta.⁴

Os modelos de resposta qualitativa têm em comum o fato de a variável dependente apresentar-se na forma discreta. Segundo McFadden (1974), é possível deduzir, de um modelo de escolha individual, propriedades do comportamento de escolha da população. Em seu trabalho, esse autor procura formular modelos econométricos do comportamento de escolha da população, a partir de distribuições de escolhas individuais.

Para McFadden, esse assunto deve ser composto por: objetos de escolha e conjunto de alternativas disponíveis aos tomadores de decisão; atributos observáveis dos tomadores de decisão; e modelos de escolha e comportamento individual e distribuição das características de escolha na população.

No modelo proposto neste trabalho, a variável dependente discreta assumirá valores que codificam uma determinada escolha por compra de seguros. A estrutura geral desses modelos se baseia na análise de probabilidades. Partindo-se de uma representação adotada por Greene (1993), pode-se ilustrar a estrutura do modelo, que será adotado pela expressão (1):

$$\text{Prob (comprar o seguro } j) = \text{Prob } (Y = j) = F [\text{efeitos relevantes: parâmetros}] \quad (1)$$

4 Tal experiência pôde ser comprovada na fase de testes do questionário.

Os modelos de demanda agregada geralmente se baseiam em observações de grupos de indivíduos, enquanto os de demanda desagregada — como o caso em questão — baseiam-se nas observações de escolhas individuais. Dessa maneira, pode-se esperar que modelos desse tipo sejam uma melhor representação da realidade.

Em geral, os modelos de escolha discreta postulam que:

“(…) a probabilidade de indivíduos escolherem uma dada opção é função de suas características socioeconômicas e da atratividade relativa da opção” [Ortúzar e Willumsen (1994, p. 208)].

A representação dessa atratividade é dada pelo conceito de utilidade. A fim de se prever se uma determinada ação será feita, o valor da sua utilidade deve ser comparado ao da ação alternativa e transformado em uma probabilidade, que apresenta um valor entre 0 e 1 [Ortúzar e Willumsen (1994)]. Pressupõe-se que, em modelos dessa natureza, os indivíduos ou empresas apresentam o mesmo tipo de função de utilidade.

Sendo assim, especifica-se a seguinte Função de Utilidade de Von Neumann-Morgenstern (função de utilidade esperada) para as empresas de transporte, no que se refere à demanda por seguros de responsabilidade civil para cargas:

$$U(W; c, i, \varepsilon_i) \quad (2)$$

onde W representa a “riqueza” das empresas (*wealth*); c é o conjunto de características das empresas tomadoras de decisão; i é o “estado” em que se verifica a utilidade ($i = 1$: com seguro; $i = 2$: sem seguro); e ε_i é o erro aleatório.

Considerando-se os erros aleatórios separáveis, obtém-se a seguinte função:

$$U(W; c, i, \varepsilon_i) = \hat{U}(W; c, i) + \varepsilon_i \quad (3)$$

Se a utilidade com o seguro for maior que a sem seguro, as empresas a maximizam, adquirindo-o, ou ainda:

$$\hat{U}(W - S; c, 1, \varepsilon_1) \geq p \cdot \hat{U}(W - D; c, 2, \varepsilon_2) + (1 - p) \cdot \hat{U}(W; c, 2, \varepsilon_2) \quad (4)$$

onde S é o custo do seguro; D é a perda incorrida com um sinistro; e p é a probabilidade de ocorrência do sinistro (“risco”).

Considerando-se, novamente, os erros separáveis:

$$\hat{U}(W - S; c, 1) + \varepsilon_1 \geq [p \cdot \hat{U}(W - D; c, 2) + (1 - p) \cdot \hat{U}(W; c, 2)] + \varepsilon_2 \quad (5)$$

Portanto, a probabilidade de um seguro ser adquirido é função da diferença de utilidade (ΔV) nos dois estados: “comprar seguro” e “não comprar seguro”, isto é:

$$\Delta V = \hat{U}(W - S; c, 1) - [p \cdot \hat{U}(W - D; c, 2) + (1 - p) \cdot \hat{U}(W; c, 2)] \quad (6)$$

Os atributos da função de utilidade mais explorados neste trabalho são os relacionados ao parâmetro c (características das empresas tomadoras de decisão). As variáveis W (riqueza), S (custo do seguro), D (valor da perda) e p (probabilidade de ocorrência da perda) são indiretamente consideradas pelas outras variáveis, já que a não-existência de dados detalhados acaba dificultando sua utilização direta; entretanto, espera-se que a influência delas seja captada pelas variáveis utilizadas.

O tamanho da frota da empresa pode ser uma *proxy* para a “riqueza” da empresa (W). A localização geográfica e o número de roubos sofridos pela empresa relacionam-se com a probabilidade de ocorrência da perda (p) e o tipo de carga, por sua vez, com o valor da perda (D). O custo do seguro (S) é uma informação difícil de ser obtida para os seguros de carga, uma vez que está relacionado a uma série de fatores (tipo de carga, distância do frete, região de origem e destino etc.), e só poderia ser identificado com o estudo de cada caso.

A diferença de utilidade pode ser representada da seguinte forma:

$$\Delta V = \beta'x \quad (7)$$

Desse modo, o estudo da demanda se baseia na probabilidade de um seguro ser adquirido, que, por sua vez, é função da diferença de utilidade (ΔV) nos dois estados contingentes. Os modelos de escolha discreta são utilizados para estimar as características dessa demanda, porque permitem atribuir valores discretos para a variável dependente; no caso, “0”, se o seguro não for utilizado, e “1”, se for utilizado.

Os modelos básicos de variável dependente discreta são os modelos de probabilidade linear, o próbite (*probit*) e o lógite (*logit*). A característica básica dos modelos próbite e lógite é que as predições são apresentadas por um valor entre 0 e 1, permitindo uma melhor indicação da probabilidade de ocorrência de determinado evento. Isso não ocorre para o modelo de probabilidade linear, fazendo com que este se apresente menos interessante [ver Gujarati (1995)].

Já a principal diferença entre os modelos lógite e próbite está na função de probabilidade cumulativa, que relaciona as variáveis explicativas com a dependente.

Para o primeiro modelo, essa função é do tipo logística; para o segundo, do tipo normal [ver Pindyck e Rubinfeld (1991)].

No presente estudo, duas alternativas são consideradas: *a)* fazer um seguro; e *b)* não fazer o seguro. Na primeira, são incluídas empresas que, com alguma frequência, utilizam os seguros em estudo, enquanto na segunda são consideradas apenas as que nunca fazem esses seguros.

Neste trabalho, optou-se pelo lógite cuja função de distribuição é do tipo “logística”. Essa distribuição é bastante similar à normal, com maior diferença nas suas extremidades. A princípio, a logística pode apresentar uma vantagem em relação à normal, por ser mais sensível a valores extremos das variáveis independentes [Greene (1993)].

Portanto, o modelo assume os seguintes valores:

$$\begin{aligned} P(Y = 1) &= F(\beta'x) \\ P(Y = 0) &= 1 - F(\beta'x) \end{aligned} \quad (8)$$

onde β reflete o impacto das variações de x nas probabilidades, representando o conjunto de coeficientes a serem estimados. Por sua vez, x é o conjunto de variáveis independentes, descritas no início desta seção.

Adotando-se a distribuição logística, a função F apresenta o seguinte formato:

$$P(Y = 1) = \frac{e^{\beta'x}}{1 + e^{\beta'x}} \quad (9)$$

ou, apenas:

$$P(Y = 1) = \Lambda(\beta'x) \quad (10)$$

O método mais indicado para a estimação desse tipo de modelo é o de máxima verossimilhança, cuja função conjunta é a seguinte:

$$L = \prod_i [F(\beta'x_i)]^{y_i} [1 - F(\beta'x_i)]^{1 - y_i} \quad (11)$$

O *software* utilizado para estimar o modelo foi o *Limdep*, desenvolvido por Greene (1993).

4 - Resultados e discussão

Para a coleta de dados das empresas, a técnica de interrogação utilizada foi o questionário, enviado pelo correio.

A amostra de 200 empresas foi obtida por meio de sorteio, tendo como fonte de informações o banco de dados do Sistema de Informações de Fretes para Cargas Agrícolas (Sifreca).⁵

Foram estimados dois modelos de demanda: um para o seguro de Responsabilidade Civil do Transportador Rodoviário de Carga (RCTR-C) e outro para o de Responsabilidade Civil do Transportador Rodoviário por Desaparecimento de Carga (RCF-DC).

As variáveis dependentes são representadas por *FRERCT* (frequência com que as empresas utilizam o RCTR-C) e *FRERCF* (frequência com que as empresas utilizam o RCF-DC). Essas variáveis podem assumir dois valores: 0, para empresas que não utilizam os seguros RCTR-C e RCF-DC, respectivamente; e 1, para aquelas que utilizam os seguros em questão, mesmo que isso não ocorra em todos os fretes. Portanto:

$$Y = 0 \text{ se } FRERCT \text{ (ou } FRERCF) = 0 \quad (12)$$

$$Y = 1 \text{ se } FRERCT \text{ (ou } FRERCF) > 0 \quad (13)$$

As variáveis explicativas, por sua vez, são as seguintes:⁶

LOCALG (localização geográfica): variável tipo *dummy*. Assume-se valor 1 para empresas com matriz nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro e 0 para as empresas com matriz nos demais estados brasileiros. Há, portanto, uma pressuposição de que as empresas tendem a estabelecer sede no centro geográfico de sua área de abrangência. Alguns fundamentos empíricos para esse fato encontram-se em Castro (1988).⁷

5 O Sifreca é um projeto de pesquisa desenvolvido pelo Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP) que tem como objetivo principal o levantamento periódico de informações de valores de fretes para cargas agrícolas e agroindustriais, no Brasil, para os diferentes modais de transporte.

6 Para maiores detalhes, consultar Gameiro (1999).

7 Estudando os condicionantes tecnológicos à produção de serviços de transporte, Castro (1988) concluiu que até 60% do capital fixo das empresas de transporte correspondem a escritórios, oficinas de manutenção e equipamentos fixos para manuseio de carga, que, além de serem pouco realocáveis, têm vida longa. A atividade é extremamente dependente dessa estrutura física, principalmente em relação à manutenção dos veículos nas oficinas e o recebimento (e montagem) da carga.

TCARGA (tipo de carga): variável tipo *dummy*. Assume valor 0 para empresas que não transportam cargas denominadas “cargas secas”,⁸ e valor 1 para as que operam com esse tipo de carga.

FUNDAÇ (idade da empresa): assume valores referentes ao tempo de atividade da empresa. É uma *proxy* para a sua experiência.

TFROTA (tamanho da frota): assume valores referentes ao número de veículos de transporte operados pela empresa. É uma *proxy* para o seu tamanho.

IFROTA (idade da frota): assume valores referentes à idade média dos veículos da empresa.

NOTRCT e NOTRCF (nota para a eficiência dos seguros RCTR-C e RCF-DC, respectivamente): assumem valores de 0 a 10. É uma *proxy* para a “satisfação” das empresas em relação aos seguros.

NROUBO (número de roubos): assume valores referentes ao número de roubos sofridos pela empresa nos últimos cinco anos.

OFERCF (problema com oferta do RCF-DC):⁹ no modelo, será considerada como variável tipo *dummy*. Assume valor 0 para empresas que já tiveram pelo menos um problema de oferta; e 1 para as que nunca tiveram esse problema.

FRERCT (frequência com que as empresas utilizam o seguro RCTR-C): assume valores referentes ao percentual de fretes praticados com seguro, em relação ao total de fretes.

Para o modelo do RCTR-C, são utilizadas as variáveis: LOCALG, TCARGA, FUNDAÇ, TFROTA, IFROTA e NOTRCT. No caso do RCF-DC, são utilizadas essas mesmas variáveis (à exceção da NOTRCT, substituída pela NOTRCF), além das seguintes: NROUBO, OFERCF e FRERCT.

Os resultados da estimação dos dois modelos são apresentados na tabela a seguir.

Para o ajuste do modelo do RCTR-C, foram utilizadas 174 observações, enquanto para o RCF-DC, 166 observações.¹⁰ Ambos apresentaram alto nível de significância (foram significativos a 1%), conferindo, conseqüentemente, credibilidade aos resultados obtidos.

As variáveis que apresentaram influência na demanda por RCTR-C foram LOCALG, TFROTA, IFROTA e NOTRCT, com destaque para TFROTA e

8 “Cargas secas” são as cargas fracionadas em geral tais como eletrodomésticos, produtos de higiene, vestuário, brinquedos, cigarros, medicamentos etc. São as mais procuradas pelos assaltantes.

9 Entende-se por problemas de oferta as situações nas quais os corretores/seguradores criaram algum empecilho aos transportadores para a venda do seguro.

10 Apesar de a amostra completa ser formada por 200 empresas, utilizaram-se apenas as que responderam a todas as questões, relacionadas às variáveis usadas nos modelos.

*Equações de demanda por seguros de responsabilidade civil
de transportadores rodoviários de carga*

Variáveis		RCTR-C	RCF-DC
LOCALG	Média	0,3448	0,3373
	Coeficiente estimado	1,7699	1,4490
	Teste-T	1,782*	2,263**
TCARGA	Média	0,7759	0,7831
	Coeficiente estimado	-0,2880	0,0159
	Teste-T	-0,352	0,034
FUNDAÇ	Média	17,71	17,87
	Coeficiente estimado	-0,0516	-0,0157
	Teste-T	-1,412	-0,632
TFROTA	Média	75,41	76,84
	Coeficiente estimado	0,1059	-0,0055
	Teste-T	2,475***	-1,824*
IFROTA	Média	7,925	7,831
	Coeficiente estimado	-0,1798	-0,1383
	Teste-T	-1,876*	-2,328*
NOTRCT	Média	6,974	-
	Coeficiente estimado	0,4607	-
	Teste-T	2,827***	-
NOTRCF	Média	-	5,795
	Coeficiente estimado	-	0,1905
	Teste-T	-	1,969**
NROUBO	Média	-	5,030
	Coeficiente estimado	-	0,2298
	Teste-T	-	2,464***
OFERCF	Média	-	0,633
	Coeficiente estimado	-	-0,1574
	Teste-T	-	-0,357
FRERCT	Média	-	87,95
	Coeficiente estimado	-	0,0125
	Teste-T	-	2,131**
Teste da razão de verossimilhança		39,22496***	50,06108***
Número de observações		174	166

* Significativo ao nível de 10%.

** Significativo ao nível de 5%.

*** Significativo ao nível de 1%.

NOTRCT, significativas a 1% (essa última, inclusive, com um grau de significância ainda mais elevado do que a TFROTA).

Na demanda por RCF-DC, as variáveis que influenciaram significativamente foram: LOCALG, TFROTA, IFROTA, NOTRCF, NROUBO e FRERCF. Dessas, a variável NROUBO teve um maior nível de significância (1%).

Para os dois modelos, as variáveis TCARGA e FUNDAÇ não foram significativas.

O resultado da variável TCARGA é um exemplo do que se comenta sobre a precisão das informações e a diversidade do produto de transporte. Além do aspecto ligado à natureza da atividade, é bastante difícil representar, por meio de uma variável, os diversos tipos de cargas existentes, mesmo porque não são uma informação numérica. O ideal seria a estimação de modelos de demanda num determinado tipo de carga. Como isso não foi possível, optou-se pela simplificação em uma variável *dummy*, a qual separa empresas que transportam ou não cargas secas (mais visadas para o roubo).

A variável FUNDAÇ, no entanto, não apresentou uma relação definida com a demanda por seguro, pelo fato de a idade de uma empresa ser outro aspecto bastante heterogêneo na atividade. Há muita entrada e saída de empresas no setor, como conclui Castro (1988); além de fusões, aquisições e desmembramentos de empresas, tendências essas reforçadas nos últimos anos. Isso faz com que a informação de experiência sobre demanda por seguro — obtida pelo tempo na atividade — fique prejudicada.

A variável IFROTA apresentou comportamento semelhante para os dois seguros, ainda que com um nível de significância não muito elevado (10%). Os sinais dos coeficientes estimados foram negativos tanto para o RCTR-C quanto para o RCF-DC, ou seja, à medida que a frota envelhece, a probabilidade de as empresas utilizarem essas coberturas tende a diminuir.

A localização das empresas nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro apresentou influência positiva sobre a demanda por seguros, com maior significância para o RCF-DC. Nesses estados, há maior incidência de roubos de cargas, o que deve estimular os transportadores a utilizarem mais os seguros de responsabilidade civil, inclusive o RCTR-C. Além disso, são regiões onde as condições de tráfego — mais intenso — devem estar mais sujeitas aos demais riscos da atividade, como o de tombamento, por exemplo.

Attanasi e Karlinger (1979), ao estudarem a demanda por seguro contra enchente, constataram a capacidade dos indivíduos de captar a influência de determinada região geográfica no risco de ocorrência de determinado evento. Eles observaram que as pessoas residentes em regiões sujeitas a enchentes mais severas utilizavam mais seguro para suas casas que aquelas onde esse risco não era tão

grande. Esse resultado corresponde ao observado neste estudo de demanda por seguro de carga.

O tamanho da empresa (TFROTA), por sua vez, apresentou maior influência sobre a demanda do RCTR-C do que sobre a do RCF-DC. Para o primeiro, a relação foi claramente positiva, mostrando que empresas maiores tendem a utilizá-lo mais. Já para o segundo, a relação foi negativa, porém com um coeficiente de valor bastante reduzido, mostrando uma influência negativa relativamente baixa. Essa variável é a que mais se aproxima do atributo “riqueza” (*wealth*), largamente utilizado nos estudos de comportamento diante do risco, incluindo a demanda por seguro. A relação entre essa demanda e a “riqueza” dos indivíduos proporciona a informação do “tipo” do bem seguro, isto é, se o mesmo é um bem “inferior” ou “superior”.

Quando a demanda por seguro diminui, à medida que aumenta a renda dos indivíduos, o seguro é considerado um bem inferior. Já quando essa demanda aumenta, à medida que a renda também aumenta, o seguro é considerado um bem superior. De modo geral, no Brasil, o seguro vem sendo considerado um bem superior [ver *Conjuntura Econômica* (1998)]; porém, não há um consenso na literatura a esse respeito, sendo que cada tipo de seguro deve ser analisado individualmente, para se concluir algo.

Cicchetti e Dubin (1994), estudando o seguro para problemas com linhas telefônicas, concluíram que ele era um bem inferior, uma vez que as pessoas de renda mais elevada tendiam a demandá-lo menos. Friedman (1974) chegou a uma conclusão semelhante, estudando a demanda por planos de saúde. As famílias com salários mais elevados eram menos avessas ao risco que aquelas menos favorecidas e, conseqüentemente, demandavam menos seguros de saúde que essas últimas.

Considerando-se que o atributo tamanho da frota que opera seja adequado para representar a “riqueza” de uma empresa transportadora, o seguro RCTR-C é um bem do tipo superior, uma vez que, como comprovado anteriormente, as empresas que operam com frotas maiores tendem a utilizá-lo mais freqüentemente que as com frotas menores. Por sua vez, o seguro RCF-DC mostrou-se — pelo modelo — um bem inferior, já que o coeficiente TFROTA apresenta sinal negativo.

Na realidade, o tamanho de uma empresa, por si só, não significa que ela utilize mais o RCF-DC. Há muitos outros fatores influenciando na demanda pelo seguro de roubo, tal como o tipo de carga a ser transportada. Toma-se o caso de uma grande empresa transportadora de granéis líquidos (óleo de soja, por exemplo). É provável que a carga seja pouco visada pelos assaltantes, o que desestimularia a utilização do RCF-DC. O contrário pode ser verdadeiro, como no caso de uma pequena empresa transportadora de valores, que depende fundamentalmente do seguro RCF-DC, por operar com um tipo de mercadoria bastante visado: dinheiro.

Portanto, a interação dessas variáveis — no exemplo: TCARGA e TFROTA — é difícil de ser modelada e/ou captada pelos modelos econométricos, dificultando, ainda, a conclusão sobre o “tipo” de bem que caracteriza o seguro em questão.

Duas variáveis que apresentaram forte influência sobre a demanda pelos seguros RCTR-C e RCF-DC foram as notas atribuídas à sua eficiência: NOTRCT e NOTRCF, respectivamente. Ambas — utilizadas como *proxy* para a impressão das empresas em relação a essa eficiência — apresentaram relação positiva e foram mais significativas que as outras variáveis, nas suas respectivas equações. Nenhum dos trabalhos consultados, de demanda por seguro, consideraram atributos dessa natureza na sua modelagem. Para o presente estudo, isso era fundamental, uma vez que os eventos de roubo de cargas vêm gerando uma série de problemas relacionados à oferta e à demanda pelos seguros de carga.

Dentre as três variáveis exclusivas do modelo do RCF-DC — NROUBO, FRERCT e OFERCF — apenas essa última não foi significativa.

A NROUBO e a FRERCT apresentaram coeficientes com sinal esperado (positivo), mostrando que um aumento no número de roubos sofridos e na frequência com que as empresas utilizam o RCTR-C tende a elevar a probabilidade de estas utilizarem o RCF-DC.

A variável NROUBO influencia positivamente a probabilidade de aumento na utilização do RCF-DC. Isso é algo bastante comum na demanda por seguros em geral, ou seja, a experiência com a ocorrência de sinistros é um dos motivos que levam os indivíduos a procurarem os seguros, não sendo diferente para os de cargas.

A variável FRERCT, por sua vez, apresenta um resultado esperado e não menos relevante. O sinal positivo de seu coeficiente mostra que, com o aumento na frequência da utilização do RCTR-C, cresce a demanda pelo RCF-DC. Em síntese, esses resultados sugerem que há uma forte relação entre as demandas pelos dois seguros.

Finalmente, é comentada a variável OFERCF. Muitas empresas alegam que não se depararam com problemas de oferta do RCF-DC, por nunca o terem procurado. Desse modo, faz-se importante separar as observações segundo alguns critérios. O comportamento dessa variável no modelo econométrico não apresentou significância.

Esses foram os principais resultados obtidos na utilização de modelos de escolha discreta para o estudo da demanda por seguros de responsabilidade civil de transportadores. Verifica-se que muitas variáveis foram deixadas de lado, quando da estimação dos modelos mencionados. Isso foi uma opção, justificada pela existência de um número relativamente reduzido de observações que resultaria

em problemas relacionados aos graus de liberdade das equações. Foram utilizadas, conseqüentemente, apenas as variáveis consideradas mais relevantes.

5 - Considerações finais

Este trabalho propôs-se a estudar os seguros de carga para o transporte rodoviário, enfatizando sua demanda por parte dos transportadores. O risco de roubo mereceu atenção especial, nesse contexto, uma vez que se trata de um sério problema para o desempenho da atividade atualmente.

A revisão da literatura sobre o assunto “demanda por seguro” revelou a utilização de modelos econométricos, baseados em funções de utilidade esperada. Contudo, tais modelos são exigentes, no que concerne a qualidade e quantidade de dados para sua estimação.

Mesmo com a limitação dos dados, os modelos econométricos de escolha discreta apresentaram um ajuste satisfatório. Dessa forma, foi possível identificar os principais motivos que levam ou não os transportadores a utilizarem os seguros de responsabilidade civil para cargas.

É importante ressaltar, ainda, que os seguros de transporte apresentam um complicador adicional, quando comparados a outros tipos de seguros: a grande heterogeneidade de suas coberturas e taxas, o que dificulta sobremaneira a utilização dos modelos mencionados.

Abstract

The frequent occurrence of cargo theft in Brazil has considerably affected the highway transport mode. The utilization of these insurance have some relation with characteristics of transport companies (carriers), as well with the kind of service they sell. The main goal of this paper is to identify the main issues that influence the demand for these insurance by carriers, with emphasis on the theft insurance. To obtain the information, it was used a sample of 200 carriers companies. With the data, discrete choice models were estimated, founding on the difference between the utility of buying or not the insurance. The geographic localization of companies is a variable that influences the demand for insurance, mainly the theft insurance. The fleet size operated by the companies, adopted as an indication of companies wealth, also presented a significant influence on the demand for insurance. That information allows to verify the type of good that insurance represent. The insurance of transporters responsibility (RCTR-C) can be considered as a superior good (as the wealth of companies increase when its demand also increases). However, the robbery insurance (RCF-DC) seemed to be an inferior good, with a smaller significance level and a smaller coefficient. The number of thefts suffered by the companies presented strong influence on the demand for the theft insurance, being the companies that have experience with a high number of thefts the ones with a larger demand for the insurance.

Bibliografia

- ARROW, K. J. Uncertainty and the welfare economics of medical care. *The American Economic Review*, v. 53, n. 5, p. 941-973, Dec. 1963.
- ATTANASI, E. D., KARLINGER, M. R. Risk preferences and flood insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 61, n. 3, p. 490-495, 1979.
- CASTRO, N. de. Estrutura e desempenho do setor de transporte rodoviário de carga. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 55-82, abr. 1988.
- CICCHETTI, C. J., DUBIN, J. A. A microeconomic analysis of risk aversion and the decision to self-insurance. *Journal of Political Economy*, v. 102, n. 1, p. 169-186, Feb. 1994.
- CONJUNTURA ECONÔMICA. *Mercado de seguros, capitalização e previdência privada*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, maio 1998 (Número Especial).
- EVANS, W. N., VISCUSI, W. K. Estimation of state-dependent utility functions using survey data. *The Review of Economics and Statistics*, v. 73, p. 94-104, Feb. 1991.
- FRIEDMAN, B. Risk aversion and the consumer choice of health insurance option. *The Review of Economics and Statistics*, v. 59, p. 209-214, 1974.
- FUNENSEG. Fundação Escola Nacional de Seguros. *Seguros de transportes nacionais*. Rio de Janeiro: Superintendência de Ensino, 1994, 253p.
- GAMEIRO, A. H. *A demanda por seguro e o roubo de cargas no transporte rodoviário brasileiro*. Piracicaba: Esalq/USP, 1999 (Dissertação de Mestrado).
- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 2ª ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1993, 789p.
- GUJARATI, D. N. *Basic econometrics*. 3ª ed, 1 v. New York: McGraw-Hill, 1995.
- INFORME SIFRECA. Piracicaba: Esalq/USP, maio 1997.
- MANUAL TRANSPORTES. São Paulo: Manuais Técnicos de Seguros, 1994, 874p.
- MARQUIS, M. S., HOLMER, M. R. Alternative models of choice under uncertainty and demand for health insurance. *The Review of Economics and Statistics*, v. 78, n. 3, p. 421-427, Aug. 1996.
- MCFADDEN, D. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In: ZAREMBKA, P. (ed.). *Frontiers in econometrics*. New York: Academic Press, 1974, 252p.
- ORTÚZAR, J. de D., WILLUMSEN, L. G. *Modelling transport*. 2ª ed. West Sussex: John Wiley & Sons, 1994, 439p.

PINDYCK, R. S., RUBINFELD, D. L. *Econometrics models and economic forecasts*. 3ª ed. New York: McGraw-Hill, 1991, 596p.

SETCESP. Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas do Estado de São Paulo. *O roubo de cargas — avaliação e perspectivas*. Apresentado na I Reunião do Conselho Nacional das Entidades Representativas do Transporte Rodoviário de Cargas (Conet). Canela, RS, 1997.

VON NEUMANN, J., MORGENSTERN, O. *Theory of games and economic behavior*. 3ª ed. Princeton: University Press, 1953, 641p.

(Originais recebidos em março de 1999. Revistos em outubro de 1999.)