

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 558

Elasticidade-Renda e Elasticidade-Preço da Demanda de Automóveis no Brasil

João Alberto De Negri

Brasília, abril de 1998

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 558

Elasticidade-Renda e Elasticidade-Preço da Demanda de Automóveis no Brasil*

*João Alberto De Negri***

Brasília, abril de 1998

* O autor agradece a leitura e observações dos professores Marcelo Paiva Abreu, Afonso S. Bevilaqua, Wilson Suzigan e as contribuições da equipe técnica da DIPPP/IPEA, bem como o apoio da equipe de estagiários formada por André Cavalcanti de Arruda, Aline P. Beltrame Faria, Bruno Cavalcanti Fortes e Fernando de Albuquerque Sant'Anna.

** Técnico do IPEA.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO
Ministro: *Paulo Paiva*
Secretário Executivo: *Martus Tavares*



Presidente
Fernando Rezende

DIRETORIA

Claudio Monteiro Considera
Gustavo Maia Gomes
Luís Fernando Tironi
Luiz Antonio de Souza Cordeiro
Mariano de Matos Macedo
Murilo Lôbo

O IPEA é uma fundação pública, vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, cujas finalidades são: auxiliar o ministro na elaboração e no acompanhamento da política econômica e promover atividades de pesquisa econômica aplicada nas áreas fiscal, financeira, externa e de desenvolvimento setorial.

TEXTO PARA DISCUSSÃO tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos direta ou indiretamente pelo IPEA, bem como trabalhos considerados de relevância para disseminação pelo Instituto, para informar profissionais especializados e colher sugestões.

Tiragem: 170 exemplares

COORDENAÇÃO DO EDITORIAL

Brasília — DF:
SBS Q. 1, Bl. J, Ed. BNDES, 10^o andar
CEP 70076-900
Fone: (061) 315 5374 — Fax: (061) 315 5314
E-mail: editbsb@ipea.gov.br

SERVIÇO EDITORIAL

Rio de Janeiro — RJ:
Av. Presidente Antonio Carlos, 51, 14^o andar
CEP 20020-010
Fone: (021) 212 1140 — Fax: (021) 220 5533
E-mail: editrj@ipea.gov.br

SUMÁRIO

SINOPSE

1	INTRODUÇÃO	5
2	ESTUDOS PRÉVIOS SOBRE DEMANDA DE AUTOMÓVEIS	5
3	CARACTERÍSTICAS DO MERCADO BRASILEIRO DE AUTOMÓVEIS NOS ANOS 90	9
4	ESTIMAÇÃO DA DEMANDA DE AUTOMÓVEIS PARA O BRASIL	15
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

SINOPSE

O desempenho da indústria automobilística brasileira nos anos 90 tem sido influenciado pela liberalização do mercado doméstico. A análise das variáveis *preços, vendas e importações de veículos novos* no Brasil comprovou que os efeitos da abertura sobre os preços domésticos são mais evidentes a partir de julho de 1993. Além da abertura do mercado, o setor foi influenciado por políticas de incentivos específicas como os acordos das Câmaras Setoriais (1992 e 1993) e o regime automotivo (1996 a 1999). As análises dos impactos dessas políticas e de políticas alternativas sobre o desempenho do setor dependem do tamanho das elasticidades da demanda estimadas. Este trabalho avaliou a elasticidade-renda e a elasticidade-preço da demanda de automóveis no Brasil para os anos 90. Os resultados indicaram a elasticidade-renda entre 1,1 e 1,5; a elasticidade-preço, entre -0,6 e -0,7; a elasticidade cruzada da demanda de automóveis nacionais, em relação ao preço dos carros importados, foi 0,2.

1 INTRODUÇÃO

Durante os anos 90, a indústria automobilística brasileira tem mantido uma política de incentivos própria. As análises dos impactos dessas políticas dependem do tamanho da elasticidade da demanda do mercado. O objetivo deste trabalho é estimar a elasticidade-renda e a elasticidade-preço da demanda de automóveis novos no Brasil. A primeira parte apresenta uma revisão dos principais estudos que estimaram essas elasticidades para os mercados dos EUA e do Brasil. A segunda parte analisa o comportamento das variáveis *preço*, *vendas*, *importações* e *condições de financiamento para compra de veículos novos no Brasil*, nos anos 90. A terceira especifica os modelos utilizados e apresenta os principais resultados.

2 ESTUDOS PRÉVIOS SOBRE DEMANDA DE AUTOMÓVEIS

Inúmeros modelos são encontrados na literatura internacional com o objetivo de estimar equações de demanda de automóveis. De forma geral, esses estudos podem ser agrupados em modelos agregados e desagregados.

Nos modelos agregados, a demanda por automóveis é relacionada a variáveis como a média dos preços e da renda das famílias. Geralmente, esses modelos concentram a análise no número total de veículos comprados, e ignoram o tipo de escolha do consumidor. Além do preço e da renda, são incluídas variáveis explicativas que procuram captar o efeito das condições de crédito para a compra de carros. Alguns estudos, como o de Chamberlain (1974), por exemplo, estimam equações de demanda com dados agregados que levam em consideração o tipo de carro possuído e alguma outra variável que capta os custos de operação do veículo, como o preço do combustível. Train (1986) argumenta que os modelos agregados de demanda que não incluem quaisquer características não relacionadas ao custo (como, por exemplo, o tamanho do veículo e o seu desempenho), podem conter viés nas elasticidades estimadas.

As estimativas da elasticidade-preço da demanda de veículos novos, obtidas com o uso de modelos desagregados para o mercado dos EUA, situam-se entre -1,63 e -0,60, com predominância de elasticidades abaixo da unitária, ao passo que as estimativas da elasticidade-renda da demanda são, em geral, maiores que 2 (tabela 1). Os valores absolutos dessas elasticidades comprovam a maior importância da renda em relação ao preço na demanda de automóveis novos. Hess (1977), entretanto, estimou uma demanda de veículos novos pouco sensível à renda e mais sensível ao preço e ao efeito *riqueza*.

Nos modelos desagregados, a unidade de análise é o consumidor individual (ou a família). Segundo Train (1986), entre as variáveis explicativas utilizadas para estimar o número de carros que o consumidor deseja possuir estão: o custo de posse, a disponibilidade de transporte público, a renda da família e o número de trabalhadores na família. A decisão sobre qual carro possuir tem sido relacionada ao preço, aos custos operacionais, a alguma medida de tamanho, à idade do carro, à renda, à idade da família e ao número de carros possuídos.

TABELA 1
Elasticidades da Demanda por Automóveis

Autor	Elasticidade-Renda	Elasticidade-Preço	Mercado
<i>Modelos com dados agregados</i>			
Chow (1960)	1,4 a 2,0	-0,6 a -1,0	EUA
Hunker (1983)	0,7 a 2,5	nd	EUA
Roos e Von Szelinki (1939)	1,5 a 2,5	-1,5	EUA
Cohen (1956)	2,28	nd	EUA
Atkinson (1950)	2,46	-1,31	EUA
Suits (1958, 1961)	4,18	-0,55 e -0,59	EUA
Bordley e McDonald (1993)	1,53 a 3,26	nd	EUA
Hess (1977)	0,26	-1,91	EUA
Baumgarten Jr. (1972)	6,28	-0,55 a -1,87	Brasil
Milone (1973)	2,46 a 2,66	-0,37	Brasil
Coates (1985)	1,74	nd	Brasil
Assis (1993)	1,93	-0,98	Brasil
Vianna (1988)	0,76	-1,63	Brasil
<i>Modelos com dados desagregados</i>			
Levinsohn (1988)	nd	-2,07	EUA
Trandel (1991)	nd	-2,42	EUA
McCarthy (1996)	1,70	-0,87	EUA
Lave e Train (1979)	1,2	-0,8	EUA
Johnson (1978)	1,89	nd	EUA
Mannering e Winston (1985)	0,6 a 2,23	nd	EUA
Train (1986)	1,05	nd	EUA

McCarthy (1996) afirma que as elasticidades-preço da demanda, estimadas nos modelos desagregados para o mercado dos EUA, variam de -0,51 a -6,13. Geralmente, os trabalhos chegam à conclusão de que a elasticidade-renda é menor para veículos menores e compactos, e maior para veículos mais luxuosos. Além disso, as famílias que possuem dois ou mais carros são menos sensíveis às variações de preço do que aquelas que possuem um só automóvel. Levinsohn (1988), Trandel (1991) e McCarthy (1996) estão entre os autores que realizaram estimativas mais recentes, com modelos desagregados, das elasticidades de preço e renda da demanda de automóveis no mercado dos Estados Unidos.

A preocupação principal de Levinsohn (1988) é desenvolver uma metodologia para analisar os efeitos da política comercial na indústria automobilística dos EUA. A

metodologia proposta inclui a estimação de uma equação de demanda de automóveis, e adota a abordagem de Lancaster (1979) para diferenciação de produto. De acordo com essa abordagem, um bem é representado pelo seu volume de características e a preferência do consumidor varia, dado seu preço, de acordo com o conjunto de características do bem. A quantidade demandada de um modelo de automóvel depende, portanto, de seu preço e características, e do preço e características dos modelos competidores. Formalmente:

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{it} + \beta_2 \ln P_{jt} + \Gamma \ln X_{it} + \Omega \ln X_{jt}$$

em que: Q_{it} = quantidade demandada do produto i no período t ; P_{it} = preço do produto i no período t ; X_{it} = vetor de características do produto i e representação similar para o produto j .

O modelo de Levinsohn (1988) é consistente com a equação de Lancaster (1979):

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{it} + \beta_2 \ln P_{jt} + \Gamma \ln X_{it} + \Omega \ln X_{jt} + \beta_3 \text{Japan} + \beta_4 \text{German} + \beta_5 \text{Swed} + \beta_6 T$$

em que Japan, German e Swed são *dummies* para os carros importados do Japão, Alemanha e Suécia, respectivamente; e T é uma *dummy* de tempo.

Para escolher os modelos de carros que competem entre si, o autor utiliza uma equação de preço hedônico, segundo a qual o preço de um bem é uma combinação linear do preço implícito nos seus atributos. Como variáveis explicativas o autor utiliza: peso do carro, potência do motor, e *dummies* para carros com direção hidráulica, ar condicionado e carros importados.

Levinsohn (1988) encontrou forte multicolinearidade na estimação de sua equação. Segundo o autor, esses resultados são consistentes com a literatura de preço hedônico. A hipótese hedônica levou Levinsohn a estimar a seguinte função de demanda:

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{it} + \beta_2 \ln P_{jt} + \beta_3 \text{Japan} + \beta_4 \text{German} + \beta_5 \text{Swed} + \beta_6 T$$

A elasticidade-preço da demanda encontrada para essa segunda equação foi de -0,79 para a equação, sem o preço dos competidores, e -2,07 para a equação, com o preço dos competidores.

Trandel (1991) argumentou que muitas das análises de políticas alternativas dependem do tamanho da elasticidade da demanda do mercado. Poucos autores têm utilizado uma variável destinada a medir a qualidade subjetiva do bem em suas estimativas de demanda. Em geral, estimam-se modelos que controlam um número relativamente pequeno de características físicas dos carros, tais como a potência do motor ou o tamanho. Para Trandel, esses atributos físicos não são suficientes para quantificar a preferência do consumidor. Com uso dos dados de Levinsohn (1988), o autor estimou o mesmo modelo, mas incluiu um índice de qualidade que representa a satisfação do consumidor com o carro comprado. A estimativa da elasticidade-preço

da demanda encontrada foi de -1,88 (sem a inclusão da variável explicativa *qualidade*, e -2,42, com a variável *qualidade*). Os resultados do autor mostraram, portanto, que a omissão da *qualidade* na estimação de demanda de automóveis conduz a um viés para baixo de aproximadamente 80% na elasticidade-preço da demanda de automóveis.

McCarthy (1996) encontrou resultados diferentes dos descritos por Trandel (1991). Seu modelo inclui seis categorias de variáveis explicativas que refletem os custos, características físicas e estilo do veículo; *qualidade*, *marca*, *atividade de busca* e características socioeconômicas das famílias. A estimativa de elasticidade-preço da demanda encontrada no modelo (sem o fator *qualidade*) foi -0,85, e, no modelo que incluiu a *qualidade*, -0,87. Dessa forma, o autor considera que a inclusão da *qualidade* não altera significativamente a elasticidade-preço da demanda. A elasticidade-renda da demanda associada com essa estimação foi 1,70.

A literatura sobre demanda de automóveis no Brasil não é muito extensa. Baumgarten Jr. (1972), Milone (1973) e Vianna (1988) utilizaram modelos de ajustamento de estoque para estimar a demanda de automóveis. Uma característica comum desses trabalhos é o fato de que o estoque de automóveis não mostrou ser uma variável significativa para explicar a demanda por carros novos. Nesses estudos, a hipótese de ajustamento de estoque foi abandonada em favor de modelos que incluíram renda e preço como variáveis explicativas. A elasticidade-preço da demanda estimada situou-se entre -0,55 e -1,91, e a elasticidade-renda, entre 0,76 e 6,28.

Assis (1983) analisou os problemas de inflação e balanço de pagamentos em um modelo de quatro equações simultâneas e utilizou uma equação de demanda de automóveis, como uma aproximação para a demanda de bens duráveis de consumo. O autor não estimou uma elasticidade-preço, mas encontrou elasticidade-renda da demanda de 1,93. Coates (1985) analisou a política de crédito ao consumidor no Brasil e estimou várias equações de demanda de automóveis. A mais significativa apresentou elasticidade-preço e elasticidade-renda da demanda de -0,34 e 1,74, respectivamente. Fonseca (1997) estudou a mudança de *qualidade* nos automóveis brasileiros e estimou equações de preço hedônico para vários períodos. Para o período entre 1992 e 1994, o autor encontrou significância nas seguintes variáveis explicativas do preço: velocidade máxima, comprimento/largura e *dummies* para injeção eletrônica, luxo, álcool, populares, freios ABS, utilitários, quatro portas e direção hidráulica.

3 CARACTERÍSTICAS DO MERCADO BRASILEIRO DE AUTOMÓVEIS NOS ANOS 90

3.1 Preços, Vendas e Importações

A abertura da economia foi um dos fatores mais relevantes na determinação das mudanças recentes na indústria

automobilística brasileira. A primeira etapa do programa de abertura foi a eliminação das barreiras não tarifárias em 1990. A segunda iniciou-se em fevereiro de 1991, com um cronograma de redução tarifária em quatro fases, até 31 de dezembro de 1994.¹ Em fevereiro de 1992, o cronograma de abertura foi alterado e as datas previstas para a redução tarifária foram antecipadas.² Em setembro de 1994, passa a vigorar a alíquota prevista na Tarifa Externa Comum (TEC) do MERCOSUL. A abertura foi, entretanto, revertida a partir de fevereiro/março de 1995. Ao longo dos anos 90, a alíquota do Imposto de Importação seguiu a trajetória apresentada na tabela 2.

TABELA 2
Evolução das Alíquotas do Imposto de Importação de Automóveis

Data da Alteração da Alíquota	Alíquota do Imposto de Importação (%)	Legislação que Alterou a Alíquota
Alíquota vigente em jan./90	65	
Maio de 1990	85	Port. nº 259/90 do MEFP
Fevereiro de 1991	60	Port. nº 58/91 do MEFP
Fevereiro de 1992	50	Port. nº 135/92 do MEFP
Outubro de 1992	40	
Julho de 1993	35	Port. nº 506/94 do MF
Setembro de 1994	20	Decreto 1391/95 do MF
Fevereiro de 1995	32	Decreto 1427/95 do MF
Março de 1995	70	
Janeiro de 1997	63	

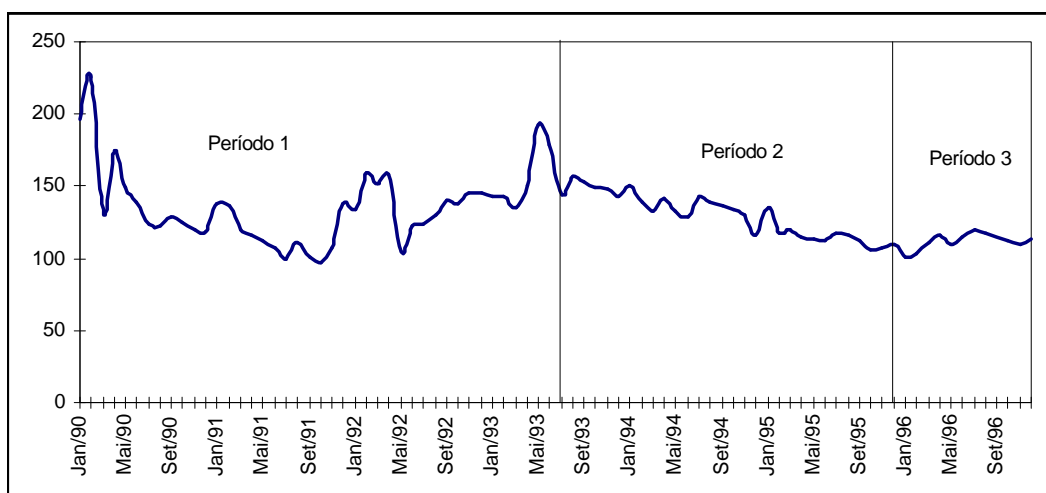
Fonte: Banco de dados sobre indústria automobilística — DIPPP/IPEA.

Do ponto de vista da abertura à concorrência externa e seus impactos sobre os preços domésticos, podemos identificar três períodos distintos na indústria automobilística dos anos 90. Apesar de um longo período de redução tarifária, somente são observados efeitos significativos da abertura sobre os preços dos carros domésticos a partir de julho de 1993, quando se encerra a última etapa do cronograma de redução tarifária e tem início o segundo período relevante para a análise (gráfico 1). O terceiro período inicia-se no final de 1995, com o regime automotivo e a elevação dos preços reais dos carros domésticos.

¹ Portaria nº 58, de 31 de janeiro de 1991, do antigo Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento (MEFP).

² Portaria nº 135, de 19 de fevereiro de 1992, do MEFP.

GRÁFICO 1
 Variação Real dos Preços dos Carros Domésticos — Jan./90 a Dez./96
 Preços Médios Ponderados pelas Vendas (Deflator: INPC) (julho/91=100)

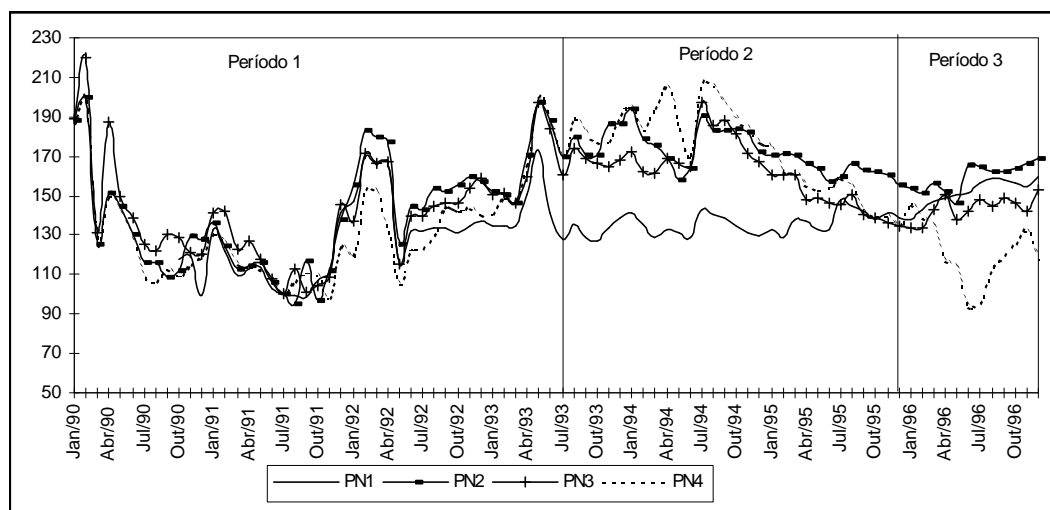


Fonte: Banco de dados sobre indústria automobilística — DIPPP/IPEA.

É importante observar que a reversão da política de abertura iniciou-se em março de 1995, quando a alíquota do Imposto de Importação passou para 70%. A tendência de queda dos preços dos carros no mercado doméstico brasileiro, observada desde julho de 1993, somente foi revertida no final de 1995, com o regime automotivo. Por mais que a alíquota do Imposto de Importação já tivesse sido aumentada antes da nova política para a indústria automobilística, as firmas instaladas no Brasil só elevaram seus preços a partir do regime automotivo, período no qual estendeu-se o horizonte de proteção nominal em relação aos competidores externos. Além disso, vale ressaltar que os novos competidores só se farão presentes no mercado doméstico a partir da instalação de suas plantas, fato somente possível no médio prazo.

Para proceder a uma análise mais detalhada do comportamento dos preços, desagregou-se a série de preços em quatro categorias de carros, nas quais **N1** representa carros de cilindrada não superior a 1 000 cm³; **N2**, carros de cilindrada superior a 1 000 cm³, mas não superior a 1 500 cm³; **N3**, carros de cilindrada superior a 1 500 cm³, mas não superior a 3 000 cm³; e **N4**, carros de cilindrada superior a 3 000 cm³. **PN1**, **PN2**, **PN3** e **PN4** são os seus respectivos preços. Podemos observar que os preços dos carros populares (até 1 mil cilindradas) praticamente não foram afetados pela abertura comercial. Os preços dos carros da categoria **N1** apresentaram uma elevação real mesmo após julho de 1993. Entretanto, os preços das categorias **N2**, **N3** e **N4** apresentaram um comportamento semelhante, caracterizado por uma queda real a partir de julho de 1993 (gráfico 2).

GRÁFICO 2
 Variação Real dos Preços dos Carros Domésticos por Categorias —
 Jan./90 a Dez./96
 Preços Médios Ponderados pelas Vendas (Deflator: INPC) (julho/91 = 100)



Fonte: Banco de dados sobre indústria automobilística — DIPPP/IPEA.

A tabela 3 apresenta variações reais nos preços dos carros (em relação ao mês correspondente no ano anterior) para o segundo semestre dos anos de 1995/94, 1996/94 e 1996/95. Observa-se que os preços dos carros populares (PN1) sofreram aumentos reais, entre o segundo semestre de 1994 e 1996, de, aproximadamente, 16,65%, enquanto as outras categorias tiveram uma queda de preços reais em torno de 21,13%. Parte do aumento dos preços dos carros populares (perto de 8%) pode ser justificada pela elevação do IPI em meados de 1995. Entretanto, o diferencial entre a elevação dos preços dos populares, menos a elevação do IPI, e a queda de preços das demais categorias [$16,65\% - (8\%) - (-21,13\%) = 29,78\%$] tem uma especial relação com a falta de competição, na categoria N1, com os preços dos carros importados. Os competidores externos enfrentam barreiras à entrada no segmento dos carros populares. Essas barreiras estão relacionadas às especificações técnicas dos veículos populares, uma vez que esses automóveis foram desenvolvidos para o mercado doméstico brasileiro e têm pouca semelhança técnica com os carros desenvolvidos em outros mercados internacionais.

A comparação entre os preços do segundo semestre de 1995 com os correspondentes em 1996 revela o impacto do regime automotivo sobre o preço pago pelos consumidores. Nos dois semestres, a alíquota do Imposto de Importação vigente foi de 70%. O aumento de preços foi observado em todas as categorias, com exceção dos carros da categoria N4. Nesta, estão os utilitários de maior porte, os quais têm competido em maior intensidade com os importados. O aumento médio, nesse período, foi de 3,36%. Quando comparado com a tendência de queda (15,8%), observa-

da nos preços entre o segundo semestre de 1994 e 1995, e subtraída a elevação do IPI dos carros populares (ponderada pela participação das vendas desses carros no total), pode-se dizer que o regime automotivo foi responsável por um aumento real de, aproximadamente, 16% nos preços dos carros novos.

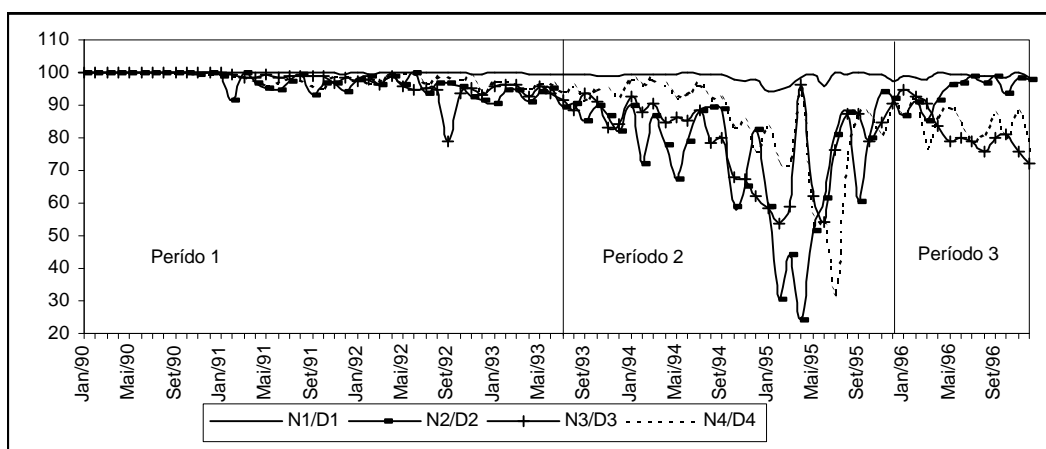
TABELA 3
Variação Real dos Preços dos Carros em Relação ao
Mesmo Mês do Ano Anterior
(Deflator: INPC)

	PN1 (até 1 000 cm ³)	PN2 (acima de 1 000 cm ³ mas não superior a 1 500 cm ³)	PN3 (acima de 1 500 cm ³ mas não superior a 3 000 cm ³)	PN4 (acima de 3 000 cm ³)	PN Preço Médio dos Carros Nacionais
1995/94					
Ago. 95/94	102,93	90,60	81,15	75,28	83,34
Set. 95/94	102,20	89,06	74,67	72,36	82,52
Out. 95/94	102,03	88,31	76,46	73,72	79,08
Nov. 95/94	107,49	88,00	79,36	75,79	82,14
Dez. 95/94	107,41	90,16	80,86	75,86	93,64
Média					
Ago.Dez. 95/94	104,41	89,12	78,50	74,60	84,14
1996/94					
Ago. 96/94	112,88	88,39	77,97	55,47	84,97
Set. 96/94	113,68	88,80	79,16	60,80	84,01
Out. 96/94	115,61	89,99	80,70	65,87	83,65
Nov. 96/94	117,68	90,99	82,87	71,49	84,71
Dez. 96/94	123,42	98,05	91,54	66,30	97,51
Média					
Ago.Dez. 96/94	116,65	91,24	82,44	63,98	86,97
1996/95					
Ago. 96/95	109,67	97,56	96,08	73,69	101,97
Set. 96/95	111,23	99,72	106,03	84,02	101,81
Out. 96/95	113,31	100,79	105,55	89,35	105,78
Nov. 96/95	109,48	103,40	104,43	94,33	103,14
Dez. 96/95	114,92	108,77	113,22	87,40	104,14
Média					
Ago.Dez. 96/95	111,72	102,05	105,06	85,76	103,36

Fonte: Banco de dados sobre indústria automobilística — DIPPP/IPEA.

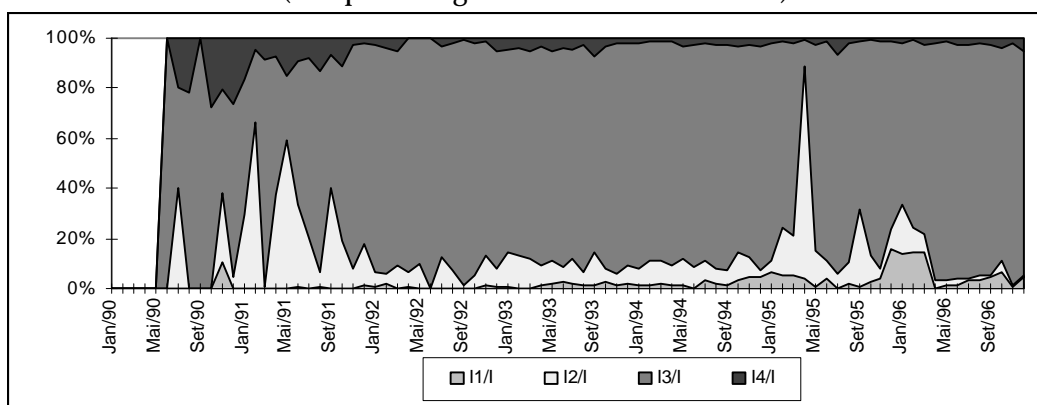
O comportamento diferenciado dos preços da categoria **N1** em relação às categorias **N2**, **N3** e **N4**, *vis-à-vis* o processo de abertura brasileiro, pode ser justificado em alguma medida com base no comportamento das importações realizadas após a abertura. Essas importações, a partir de julho de 1993, ocorreram principalmente nas categorias acima de 1 mil cilindradas. É possível observar que a relação entre o consumo aparente [**D** = vendas internas (**N**) + importações(**I**)] e as vendas domésticas (**N**) para a categoria **N1** é de praticamente 100%, ao longo de todo o período analisado. Observa-se também que a maior proporção das importações está concentrada nos carros da categoria **N3** (gráficos 4 e 5).

GRÁFICO 4
Participação da Venda de Carros Nacionais no Consumo Aparente
(Em porcentagem — Jan./90 a Dez./96)



Fonte: Banco de dados sobre indústria automobilística — DIPPP/IPEA

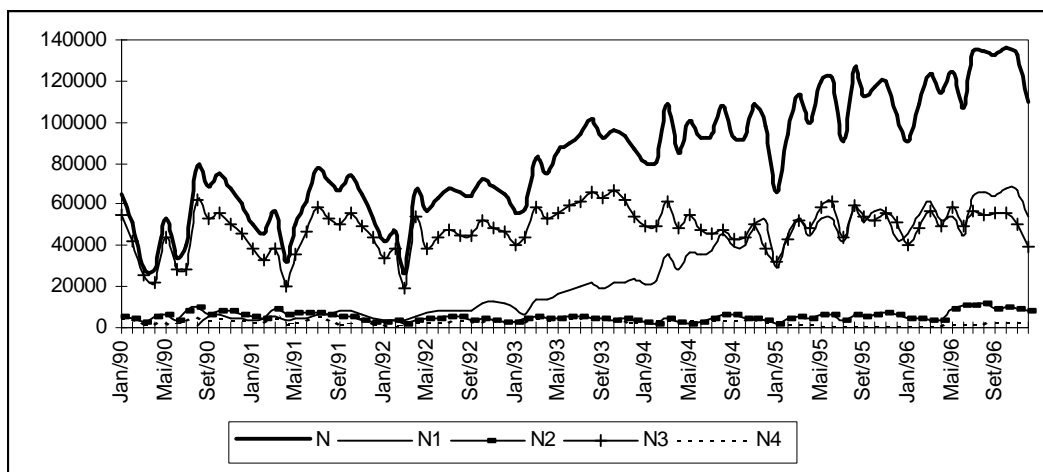
GRÁFICO 5
Participação das Categorias de Carros na Importação Total
(Em porcentagem — Jan./90 a Dez./96)



Fonte: Banco de dados sobre indústria automobilística — DIPPP/IPEA.

Além da queda dos preços domésticos e do aumento das importações no consumo aparente, duas outras características marcam o período que se inicia em meados de 1993. A primeira é a retomada do crescimento das vendas; a segunda, o aumento das vendas do segmento dos carros populares (N1) (gráfico 6). As vendas de carros da categoria N1 atingiram, em 1995, praticamente o mesmo patamar das vendas dos carros da categoria N3. Juntas, essas categorias correspondem a mais de 93% das vendas domésticas de carros.

GRÁFICO 6
Vendas de Carros Domésticos por Categorias (unidades) — Jan./90 a Dez./96



Fonte: Banco de dados sobre indústria automobilística — DIPPP/IPEA.

3.2 Financiamento para Compra de Veículos

Existem basicamente três formas de financiamento para a compra de veículos no Brasil: empréstimos de financeiras, consórcios e operações de arrendamento mercantil (*leasing*).

Existem basicamente três formas de financiamento para a compra de veículos no Brasil: empréstimos de financeiras, consórcios e operações de arrendamento mercantil (*leasing*).

Estima-se que cerca de 70 a 80% dos empréstimos das financeiras sejam dirigidos para a compra de carros. Logo após a estabilização, o volume de recursos para empréstimos aumentou em mais de 60%. Para evitar pressões inflacionárias com o aquecimento da demanda, o governo limitou a três meses, em outubro de 1994, o prazo máximo de financiamento.³ Em fevereiro de 1995, o prazo máximo foi fixado em seis meses.⁴ Essas duas medidas reduziram o volume de empréstimos das financeiras entre outubro de 1994 e agosto de 1995, quando novamente o prazo máximo de financiamento foi liberado (gráfico 7).⁵

O governo federal também editou duas medidas que limitaram o prazo máximo dos grupos de consórcios. A primeira, em agosto de 1994,⁶ limitou-o a doze meses; e a segunda, em fevereiro de 1995,⁷ limitou-o a seis meses. Os prazos para os grupos de consórcios foram liberados⁸ entre agosto e outubro de 1995, quando foi fixado o prazo mínimo de cinquenta meses e máximo de sessenta meses para compra de automóveis.⁹

Observa-se, portanto, que o período de restrição à compra de carros financiados foi de outubro de 1994 a julho de 1995. Durante tal período, a demanda de veículos

³ Resolução nº 2118 do BACEN .

⁴ Circular nº 2599/95 do BACEN.

⁵ Resolução nº 2276 do BACEN.

⁶ Circular nº 2496/94 do BACEN.

⁷ Circular nº 2543/95 do BACEN.

⁸ Circular nº 2599/95 do BACEN.

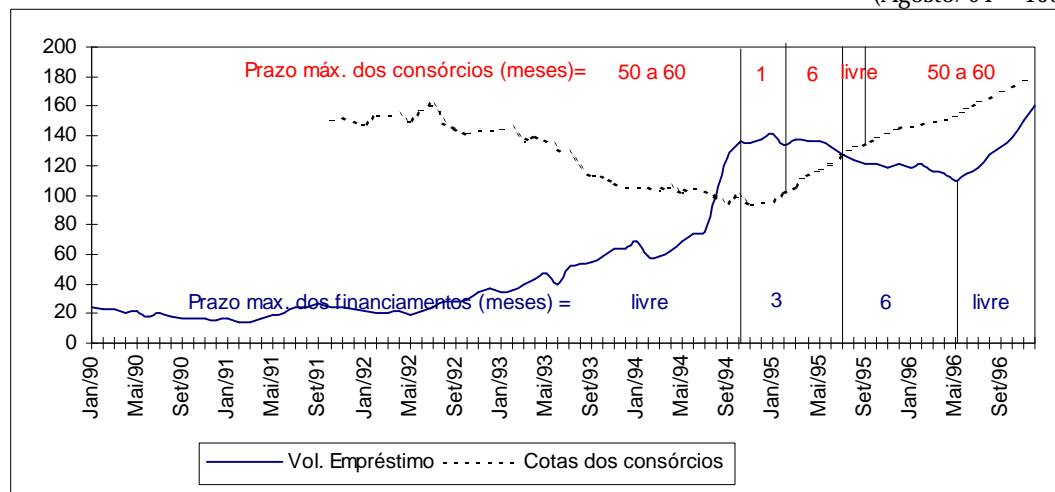
⁹ Circular nº 2627/95 do BACEN.

novos não diminuiu com a mesma intensidade. Os dados mostram que o consumidor optou pelos consórcios, que aumentaram na mesma proporção em que diminuíram os empréstimos das financeiras (gráfico 7).

GRÁFICO 7

Variação nas Condições de Financiamento para a Compra de Veículos no Brasil

(Agosto/94 = 100)



Fonte: Banco de dados sobre indústria automobilística — DIPPP/IPEA.

4 ESTIMAÇÃO DA DEMANDA DE AUTOMÓVEIS PARA O BRASIL

Este trabalho apresenta três modelos de demanda. A especificação do primeiro (modelo **A**) difere das especificações usadas nos modelos estimados para o mercado brasileiro por Baumgarten (1972), Milone (1973) e Vianna (1988), porque não foi testada a significância do estoque de automóveis na demanda de veículos. Esse procedimento não foi possível dada a dificuldade de se precisar a frota nacional de veículos e sua idade. As estimativas da frota circulante realizadas pelos órgãos governamentais diferem significativamente das estimativas realizadas pelo setor privado.¹⁰ De qualquer forma, é importante observar que as estimativas de frota utilizadas pelos referidos autores não foram significativas na determinação da demanda. O modelo é uma regressão em série de tempo, na qual a variável *quantidade de carros vendida* é uma função dos preços, da renda e das condições de financiamento para a compra de veículos. Formalmente:

$$A) \ln Q = \beta_0 + \beta_1 \ln PN_i + \beta_2 \ln REN + \beta_3 FIN,$$

¹⁰ A Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT) estimou a frota nacional, em 1995, em 25 milhões de veículos; destes, 17 milhões seriam veículos de passeio. O SINDIPEÇAS, para o mesmo ano, estimou a frota em 16 milhões de veículos (com 12 milhões de veículos de passeio).

em que:

Q = quantidade de carros nacionais novos vendidos;

PN = preço real médio ponderado dos carros nacionais ;

REN = renda real disponível;

FIN = financiamento para compra de veículos.

A série de preços utilizada é uma média dos preços ponderados pelas vendas do universo dos carros nacionais comercializados no mercado interno brasileiro (aproximadamente setecentos modelos de carros foram utilizados na ponderação). Foram testados dois deflatores para os preços: IGP/FGV e INPC/IBGE. Os melhores resultados foram obtidos com o deflacionamento das séries nominais pelo INPC/IBGE. Para a variável *renda* foi utilizada a massa de salários e o PIB *per capita*, e a segunda *proxy* foi a mais significativa. Para a variável *financiamento*, foram testadas a quantidade real total de empréstimos das financeiras, o número total de cotas de consórcios contempladas, as taxas médias de juros das financeiras e de administração dos consórcios, e o prazo máximo permitido nos financiamentos e nos consórcios. Os melhores resultados foram obtidos com uma *dummy* que representou o período de restrição de crédito ao consumidor (entre agosto de 1994 e julho de 1995). As estimativas foram realizadas com dados mensais a partir de julho de 1993, quando os preços domésticos sofreram o impacto da abertura.

A especificação do segundo modelo (modelo **B**) assemelha-se à usada por Levinsohn (1988). A quantidade demandada de carros nacionais foi relacionada com o seu preço — variável que indica a variação dos preços dos carros importados e a renda.

$$B) \ln Q_{N3t} = \beta_0 + \beta_1 \ln PN_{3t} + \beta_2 \ln PI_{3t} + \beta_3 \ln REN,$$

em que:

Q_{N3t} = quantidade vendida dos carros nacionais (**N**) da categoria **N3** no período **t**;

PN_{3t} = preço real médio ponderado dos carros nacionais (**N**) da categoria **N3** no período **t**;

PI_{3t} = preço ponderado dos carros importados (**I** — US\$/FOB mais imposto de importação) da categoria **N3** no período **t**;

REN = renda real disponível.

Utilizou-se apenas a categoria **N3** nesse modelo porque, nesta, estão concentradas as importações competitivas, como foi demonstrado. Para o preço dos carros importados foi usado o preço em US\$/FOB por unidade, acrescido da alíquota do Imposto de Importação. A elasticidade encontrada reflete, portanto, a quantidade demandada de carros nacionais em função da variação da alíquota do Imposto de Im-

portação e/ou dos preços internacionais. Nessa estimativa, também foram utilizados os dados a partir de julho de 1993.

O terceiro modelo (modelo **C**) procura seguir os passos do debate entre Levinsohn (1988), Trandel (1991) e McCarthy (1996), e verifica se, para o caso brasileiro, as estimativas de demanda que não incluem a variável *qualidade* conduzem a um viés para baixo na elasticidade da demanda. Para isso, utilizou-se uma equação semelhante à de Lancaster (1979) com os dados em painel e comparou-se a elasticidade encontrada nesse modelo com as estimativas obtidas nos modelos anteriores. A quantidade demandada do carro **i** foi relacionada com o seu preço e características de desempenho, e o preço e as características de desempenho médio dos seus concorrentes. Formalmente:

$$C) \text{Ln}Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln} P_{it} + \beta_2 \text{Ln} P_{jt} + \Gamma \text{Ln} X_{it} + \Omega \text{Ln} X_{jt},$$

em que:

Q_{it} = quantidade vendida do carro **i** no período **t**;

P_{it} = preço real médio ponderado do carro **i** no período **t**;

P_{jt} = preço real médio ponderado do carro **j**, que compete com o carro **i**, no período **t**;

X_{it} = vetores de desempenho do carro **i**;

X_{jt} = vetores de desempenho do carro **j**.

Para medir o desempenho dos carros foram utilizadas três variáveis: velocidade máxima (km/h), consumo de combustível (km/l) e nível de ruído (dB(A)). Para organizar os dados em painel foram seguidos três passos metodológicos. O primeiro passo foi agregar os carros em dezesseis categorias segundo os critérios: fabricante (Ford, GM, VW e Fiat), potência (**N1** e **N3**) e utilização de injeção eletrônica ou carburação. Por exemplo, os carros da montadora Ford com até 1 000 cm³ de cilindrada e injeção eletrônica formam uma categoria, e assim por diante. O segundo passo foi selecionar os carros que competem entre si segundo o critério de fabricante e potência, o que formou oito categorias. Dessa maneira, o preço e as características do desempenho dos carros fabricados por uma montadora com até 1 000 cm³ de cilindrada competem com a média ponderada (pelas vendas) do desempenho e preço das demais montadoras na mesma faixa de potência. O mesmo procedimento foi utilizado para os carros com cilindrada acima de 1 500 cm³ até 3 000 cm³. O terceiro passo foi quantificar o desempenho dos veículos. Para isso, levou-se em consideração a alimentação do motor (injeção eletrônica ou carburação). Dessa maneira, para cada categoria de carros agrupados por fabricante e potência do motor, o desempenho foi uma média ponderada (pelas vendas) dos carros com injeção eletrônica ou com carburação.

Nessa regressão, foram eliminadas da amostra os carros das categorias **N2** e **N4**, por representarem pequena parcela dos carros vendidos (aproximadamente 7%) e por serem nichos de mercado nos quais nem todas as montadoras atuam. As estimativas foram realizadas com dados mensais a partir de março de 1994, porque só a partir desse período foi possível estabelecer competidores para todas as categorias analisadas. A variável explicativa *ruído* não foi significativa e, portanto, foi excluída da estimação. Os dados foram obtidos no banco de dados sobre indústria automobilística da DIPPP-IPEA.¹¹

Os resultados das estimativas são apresentados na tabela 4. Foi feito o teste de Chow nos modelos **A** e **B** para verificar se após a elevação da alíquota do importação, em março de 1995, houve quebra estrutural na série. Não foi possível rejeitar a hipótese de que os coeficientes sejam iguais antes e depois de março de 1995. Os resultados da estimação do modelo **C** indicaram a presença de multicolinearidade entre o preço e o desempenho dos veículos.

TABELA 4
Resultados das Estimativas

Equação	(A)	(B)	(C)
Constante	11,13 (3,68) ¹	9,33 (2,82) ¹	
LnPreço	- 0,66 (-4,06) ¹	-0,57 (-3,10) ¹	-0,57 (-3,02) ¹
LnRenda	1,5 (3,47) ¹	1,11 (2,54) ¹	
DummyFIN	- 0,12 (-3,40) ¹	0,20 (1,90) ²	1,66 (6,07) ¹
LnPI			11,02 (9,26) ¹
LnPj			-1,61 (-2,80) ¹
LVM <i>Max.i</i>			-14,16 (-10,46) ¹
LKm/ <i>l.i</i>	0,64	0,67	7,41 (8,79) ¹
LVM <i>Max.j</i>	43	43	0,57
LKm/ <i>l.j</i>			272
R ²			
Nº observ.			
Resumo dos testes	AR 1- 5F(5, 32) = 0.605 (0.6963) ARCH 5 F(5, 27) = 0.575 (0.7180) Normalidade Chi ² (2)= 2.45 (0.2936) Xi ² F(6, 30) = 1.01 (0.4376) Xi*Xj F(9, 27) = 1.56 (0.1765) RESET F(1, 36) = 0.049 (0.8257) Teste de Chow - F(5,32) = 0,51	AR 1- 2F(2, 37) = 0.0313 (0.9691) ARCH 1 F(1, 37) = 0.044 (0.8335) Normalidade Chi ² (2)=1.811 (0.4043) Xi ² F(6, 32) = 0.785 (0.5875) Xi*Xj F(9, 29) = 0.735 (0.6734) RESET F(1, 38) = 2.4019 (0.1295) Teste de Chow - F(4,36) = 2,04	Apresenta multicolinearidade entre o preço e o desempenho dos carros

Notas:¹ = significativo a 1%;

² = significativo a 10%.

Obs.: Estatística **t** entre parênteses.

Os resultados da análise econométrica fornecem três estimativas importantes de elasticidade. A primeira é a elasticidade-preço da demanda que, segundo as estimativas dos modelos **A** e **B**, situa-se entre -0,7 e -0,6. Esse resultado está próximo dos resultados encontrados por Viana (1988), Coates (1985) e Milone (1973), para o mercado brasileiro. No modelo **C**, a elasticidade-preço da demanda estimada foi de -0,6.

¹¹ A DIPPP/IPEA mantém um banco de dados sobre a indústria automobilística brasileira, que conta com a colaboração de diversas instituições públicas e privadas.

A introdução de características de desempenho dos carros como variável explicativa da venda de veículos não apresentou o viés para baixo na elasticidade-preço da demanda, conforme apontou Trandel (1991) para o mercado dos EUA. Semelhante aos resultados encontrados no mercado estadunidense por Levinsohn (1988) e McCarthy (1996), a inclusão da variável explicativa *qualidade* introduziu multicolinearidade no modelo. Esse resultado é consistente com a literatura de preço hedônico. A elasticidade-preço estimada neste trabalho difere dos resultados encontrados por Baumgarten Jr. (1972).

A segunda elasticidade estimada é a elasticidade-renda da demanda. De acordo com os modelos **A** e **B**, situa-se entre 1,5 e 1,1. A elasticidade encontrada foi menor do que aquelas obtidas nos modelos com dados agregados estimados para o mercado dos EUA. Esses resultados são consistentes com os encontrados nos modelos desagregados. De acordo com esses modelos, a elasticidade-renda para veículos menores e compactos é menor do que a elasticidade para veículos maiores. Como a composição das vendas no mercado brasileiro alterou-se (a partir de 1993) em favor dos carros populares, era prevista uma elasticidade-renda da demanda menor do que as estimativas obtidas para períodos anteriores. A alteração na composição das vendas justifica também a diferença no módulo das elasticidades encontradas nos estudos para o mercado brasileiro.

A terceira elasticidade é uma elasticidade cruzada entre o preço dos importados e a demanda de automóveis domésticos. A elasticidade estimada foi de 0,2. A interpretação dessa elasticidade merece uma atenção especial. A variável explicativa, nesse caso, é o preço dos carros importados (em US\$/FOB) mais a alíquota do Imposto de Importação. Isso significa que, se o preço internacional dos carros e/ou a alíquota do Imposto de Importação aumentarem 1%, a demanda de carros produzidos domesticamente aumenta 0,2%. A título de exemplo e com algumas simplificações, podemos analisar o efeito da elevação da alíquota do Imposto de Importação. Mantido o preço internacional constante, pode-se dizer que a elevação da sua alíquota em 10% aumenta a demanda de carros domésticos em 2%. Se considerarmos o repasse integral da proteção nominal ao preço doméstico, a demanda interna cairia 7% em consequência do aumento de preços. O efeito líquido da elevação do Imposto de Importação, tudo o mais constante, seria de uma queda na demanda de carros nacionais de, aproximadamente, 5%, e uma elevação dos preços domésticos em 10%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do ponto de vista da liberalização do mercado de automóveis no Brasil e seus impactos sobre os preços domésticos, podem ser identificados três períodos distintos na indústria automobilística brasileira. Do início dos anos 90 até meados de 1993, a

redução das alíquotas do Imposto de Importação teve impacto pequeno sobre os preços. Os efeitos mais evidentes da abertura sobre os preços domésticos são observados a partir de julho de 1993, quando tem início o segundo período relevante para análise do mercado. O terceiro período inicia-se no final de 1995, com o regime automotivo e a elevação dos preços reais dos carros domésticos. O impacto do regime automotivo sobre os preços domésticos é de, aproximadamente, 16% de aumento real.

A elasticidade-preço da demanda de automóveis no Brasil situa-se entre -0,6 e -0,7; a elasticidade-renda, entre 1,1 e 1,5; a elasticidade cruzada da demanda de automóveis nacionais, em relação ao preço dos carros importados, é de 0,2. Com a inclusão de variáveis qualitativas no modelo de demanda, não foi observado viés na elasticidade-preço da demanda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, M. A estrutura e o mecanismo de transmissão de um modelo macroeconômico para o Brasil (MEB). *Revista Brasileira de Economia*, v.37, n.4, out./dez. 1993.
- ATKINSON, L. Demand for consumer durable goods. *Survey of Current Business*, n.30, p.5-10, 1950.
- BAUMGARTEN Jr., A. L. Demanda de automóveis no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v.26, n.2, 1972.
- BORDLEY, Robert F. e Mc DONALD, James B. Estimating aggregate automotive income elasticities from the population income-share elasticity. *Journal of Business and Economic Statistics*, n.11, p.209-214, 1993.
- CHAMBERLAIN, C. *A preliminary model of auto choice by class of car: aggregate state data.*— Cambridge: Transportation System Center, U.S. Department of Transportation, 1974. (Discussion Paper)
- CHOW, Gregory C. Statistical demand functions for automobiles and their use for forecasting. In: HARBERGER, Arnold C. (ed.) *The demand for durable goods.*— Chicago: University of Chicago Press, 1960. p.149-178.
- COATES, M. V. *Política de crédito ao consumidor e desempenho do setor industrial: uma análise da experiência brasileira, 1972-1981.*— Rio de Janeiro: PUC-RJ, 1985. Dissertação de Mestrado.
- COHEN, M. How big is the automobile market? In: *National Industrial Conference Broad, Business Record*. January 12, 1956. p.7-12.
- FONSECA, Ricardo. *Quality change in brazilian automobiles.*— Rio de Janeiro: IPEA, mar. 1997. (Texto para Discussão, n.462)
- HESS, Alan C. A comparison of automobile demand equations. *Econométrica*, n.45, p.683-701, apr. 1977.
- HUNKER, J. *Structural change in U.S. automobile industry.*— Lexington, MA: Lexington Books, 1983.
- JOHNSON, T. A cross-section analysis of the demand for new automobiles in the United States. *Economic Inquire*, n.16, 1978.
- JUSTER, F. Thomas e WACHTEL, Paul. Anticipatory and objective model of durable goods demand. *American Economic Review*, n.62, p.564-579, Sep. 1972.
- LANCASTER, K. *Variety, equity and efficiency.*— New York: Columbia University Press, 1979.
-

- LAVE, Charles e TRAIN, Kenneth. A disaggregate model of auto-type choice. *Transportation Research*, n.13A, p.1-9, Jan. 1979.
- LEVINSOHN, James. Empirics of taxes on differentiated products: the case of tariffs in the U.S. automobile industry. In: BALDWIN, Robert E. (ed.) *Trade policy issues and empirical analysis*.— Chicago: University of Chicago Press, 1988. p.11-40.
- MCCARTHY, Patrick S. Market price and income elasticities of new vehicle demands. *The Review of Economics and Statistics*, Aug. 1996.
- MANNERING, Fred e WINSTON, Clifford. A dynamic empirical analysis of household vehicle ownership and utilization. *Rand Journal of Economics*, n.16, p.215-236, Summer 1985.
- _____. Brand Loyalty and the decline of American automobile firms. In: BAILEY, Martin Neil e WINSTON, Clifford (eds.) *Brookings paper on economic activity: microeconomics 1991*.— Washington, D.C.: The Brookings Institution, 1991. p.67-103.
- MILONE, P. *Estudo de bens duráveis de consumo — estudo da demanda de automóveis*.— São Paulo: USP, 1973. Dissertação de Mestrado.
- ROOS, C. F. e V. von Szelski. Factor governing changes in domestic automobile demand. In: *The dynamics of automobile demand*. A collection of papers presented at a joint meeting of the American Statistical Association and the Econometric Society in Detroit, 1939.
- SUITS, Daniel B. The demand for new automobiles in the United States 1929-1956. *The Review of Economics and Statistics*, n.40, p.273-280, Aug. 1958.
- _____. Exploring alternative formulations of automobile demand. *The Review of Economics and Statistics*, n.43, p.66-69, Feb. 1961.
- TRAIN, Kenneth. *Qualitative choice analysis*.—Cambridge, MA.: The MIT Press, 1986.
- TRANDEL, Gregory A.. The Bias due to omitting quality when estimating automobile demand. *The Review of Economics and Statistics*, v.73, n.3, p.522-525, Aug. 1991.
- VIANNA, R. L. de Lima. *O comportamento da demanda de automóveis: um estudo econômico*.— Rio de Janeiro: PUC-RJ, 1988. Dissertação de Mestrado.

