

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**João Paulo Cordeiro de Noronha Pessoa**

**Flex Cars and the Competitive Effect on Ethanol and  
Gasoline Retail Markets**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertation presented to the Postgraduate Program  
in Economics of the Departamento de Economia,  
PUC-Rio as partial fulfillment of the requirements for  
the degree of Mestre em Economia.

Advisor: Leonardo Rezende  
Co- advisor: Juliano Assunção

Rio de Janeiro, March 2009

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**João Paulo Cordeiro de Noronha Pessoa**

## **Flex Cars and the Competitive Effect on Ethanol and Gasoline Retail Markets**

Dissertation presented to the Postgraduate Program in Economics, of the Departamento de Economia da PUC-Rio, as partial fulfillment of the requirements for the degree of Mestre.

**Prof. Leonardo Rezende**

Advisor

Departamento de Economia - PUC-Rio

**Prof. Juliano Assunção**

Co-advisor

Departamento de Economia - PUC -Rio

**Prof. Heleno Martins Pioner**

EPGE-FGV

**Prof. João Manoel Pinho de Mello**

Departamento de Economia - PUC - Rio

**Prof. Nizar Messari**

Coordenador(a) Setorial do Centro de Ciências Sociais - PUC-Rio

Rio de Janeiro, March 19<sup>th</sup> 2009

All rights reserved.

**João Paulo Cordeiro de Noronha Pessoa**

Graduated in Industrial Engineering from Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ in 2005.

Bibliographic data

Pessoa, João Paulo Cordeiro de Noronha

Flex Cars and the Competitive Effect on Ethanol and Gasoline Retail Markets / João Paulo Cordeiro de Noronha Pessoa ; advisor: Leonardo Rezende ; co-advisor: Juliano Assunção. – 2009.

51 f.: il.; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Economia)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Inclui referências bibliográficas.

1. Economia – Teses. 2. Automóveis. 3. Carros flex. 4. Elasticidade preço-cruzada da demanda. 5. Competição. 6. Combustíveis. 7. Álcool. 8. Gasolina. 9. Posto de combustível. I. Rezende, Leonardo. II. Assunção, Juliano. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. IV. Título.

CDD: 330

## Acknowledgments

Ao meu orientador, Leonardo Rezende, e ao meu co-orientador, Juliano Assunção. Este trabalho não teria sido realizado sem a ajuda dos dois.

A Luiz Antônio Contursi da ANP por fornecer a base de dados utilizada neste trabalho.

Aos membros da banca pelas sugestões construtivas.

Aos meus colegas de mestrado pelo apoio e comentários.

A todos os professores do departamento pelo enorme conhecimento adquirido ao longo destes dois anos de mestrado.

Aos funcionários do departamento pela ajuda prestada.

Em especial à minha mãe, Cencita, e às minhas irmãs, Maria Clara e Maria Beatriz, pelo carinho, apoio incondicional e paciência.

## Resumo

Pessoa, João Paulo Cordeiro de Noronha; Rezende, Leonardo; Assunção, Juliano. **Flex Cars and the Competitive Effect on Ethanol and Gasoline Retail Markets**. Rio de Janeiro, 2009. 51p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O objetivo deste trabalho é estimar o efeito competitivo da introdução dos carros flex no mercado varejista de álcool e gasolina. O carro flex possui um motor capaz de funcionar tanto com álcool quanto com gasolina. Os consumidores têm mostrado uma preferência por este tipo de veículo – seu market share cresceu de 6% em 2003, o ano em que foi lançado, para 90% no começo de 2008. Já que os detentores de um carro bi-combustível podem escolher livremente entre álcool e gasolina, esperamos que a elasticidade preço-cruzada da demanda entre os dois combustíveis aumente à medida que o percentual de carros flex cresça. Considerando que o mercado de varejo de combustíveis é imperfeitamente competitivo, também esperamos que o aumento de percentual de carros flex incremente a competição entre os postos de gasolina, fazendo com que os preços dos combustíveis sejam reduzidos. Utilizando dados de painel, mostramos que um aumento de 10% no percentual de carros flex reduz os preços do álcool e da gasolina em 14 centavos e 18 centavos, respectivamente. Também verificamos que um incremento no percentual de carros flex aumenta a sensibilidade entre os preços do álcool e da gasolina, fato que está de acordo com a interpretação de que a competição entre os dois combustíveis aumentou. Os resultados foram submetidos a uma série de testes de robustez.

## Palavras-chave

Automóveis; carros flex; elasticidade preço-cruzada da demanda; competição; combustíveis; álcool; gasolina; posto de combustível.

## Abstract

Pessoa, João Paulo Cordeiro de Noronha; Rezende, Leonardo (advisor); Assunção, Juliano (co-advisor). **Flex Cars and the Competitive Effect on Ethanol and Gasoline Retail Markets**. Rio de Janeiro, 2009. 51p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The objective of this paper is to estimate the competitive effect of the introduction of flex fuel cars on ethanol and gasoline retail markets. Flex cars are designed with engines that can run on both gasoline and ethanol. Consumers have shown a preference towards this type of automobile - its market share grew from 6% in 2003, the year it was released, to approximately 90% at the beginning of 2008. Since consumers with flex cars can freely substitute fuels, we expect that the cross-price elasticity of demand between the two fuels increases as percentage of flex fuel cars rises. Considering that fuel retail markets are imperfectly competitive, we also expect that fuel stations will respond to the introduction of flex cars by raising the level of competition between them and, thus, fuel prices will be reduced. Using panel data methods, we show that a 10% increase in the percentage of flex cars reduces ethanol and gasoline prices in approximately 14 cents and 18 cents, respectively (a measurable effect given that gasoline and ethanol average prices were R\$ 2.57 and R\$ 1.7 per liter in 2007). We also find that an increase in the percentage of flex cars augments the sensitivity between gasoline and ethanol prices, which is consistent with the interpretation of strengthened competition between the two fuels. Results are subjected to a series of robustness tests.

## Keywords

Automobiles; flex cars; cross-price elasticity of demand; competition, fuels; ethanol, gasoline; fuel station.

# Contents

1	Introduction	10
2	Flex Cars and the Fuel Market in Brazil	14
2.1	Flex Cars	14
2.2	Fuel Market	16
2.3	Flex Cars and Competition between Ethanol and Gasoline	17
3	Data	19
3.1	Data Description	19
3.2	Descriptive Statistics	21
4	Empirical Model	26
5	Results	29
6	Robustness Tests of the Main Results	34
6.1	Fuel Margins	34
6.2	Fuel Costs	37
6.3	Competition between Stations	41
7	Conclusion	47
8	Bibliographic References	49

## List of Tables

Table 1: Stock of Vehicles and Percentage of Flex Cars by City	21
Table 2: Gasoline and Ethanol Prices, Costs and Margins (in R\$)	22
Table 3: Distributors' Fuels Sales in the State of Rio de Janeiro (in cubic meters)	23
Table 4: Gasoline and Ethanol Average Prices by Year in the State of Rio de Janeiro (in R\$)	23
Table 5: Regressions - Gasoline Prices	29
Table 6: Regressions - Ethanol Prices	31
Table 7: Regressions - Gasoline Margins	36
Table 8: Regressions - Ethanol Margins	37
Table 9: Regressions - Gasoline Price on Ethanol Cost	39
Table 10: Regressions - Ethanol Price on Gasoline Cost	40
Table 11: Regression - Gasoline Prices - Excluding Stations on Highways	42
Table 12: Regressions - Ethanol Prices - Excluding Stations on Highways	43
Table 13: Regressions - Gasoline Prices - Only Stations on Highways	45
Table 14: Regressions - Ethanol Prices - Only Stations on Highways	46



## List of Figures

Figure 1: Flex Cars Wholesales as Percentage of New Cars Wholesales - Including Only Cars and Light Commercial Vehicles	15
Figure 2: Gasoline and Ethanol Average Prices by City - 2004	24
Figure 3: Fuel Average Deflated Prices by City - 2007	25