

5 Conclusões e Perspectivas

A introdução em março de 2003 dos automóveis *Flex-fuel* no mercado brasileiro transformou a forma de escolha do consumidor, que deixou de optar pelo tipo de combustível no momento da compra do automóvel, para optar no momento do abastecimento. Veículos com essa tecnologia são capazes de funcionar com gasolina C (com uma proporção de etanol anidro), etanol hidratado ou qualquer mistura desses dois combustíveis em qualquer proporção. Desde seu lançamento os carros *Flex* apresentam um constante crescimento em suas vendas, em 2005 já representavam aproximadamente metade das vendas no ano e, em 2010, foram responsáveis por mais de 85% dos veículos comercializados no Brasil.

A flexibilidade proporcionada por esse automóvel ao seu proprietário pode ser entendida como um problema de investimento sob ambiente de incerteza, sendo adequada a aplicação da TOR para valorar a troca de insumo (*Switch Input*). Para este tipo de opção, as ações gerenciais são tomadas devido à variação de natureza estocástica do preço dos insumos (etanol hidratado e gasolina C), de forma que seja menos custoso e mais lucrativo para o consumidor de determinado produto.

Neste trabalho foi estudado o valor da flexibilidade que o automóvel *Flex* concede ao seu proprietário no momento do abastecimento, se comparado a um veículo movido somente a gasolina. O valor dessa flexibilidade foi calculado por meio da TOR, utilizando o MRM para na modelagem e previsão dos preços, que foram obtidos através da Simulação de Monte Carlo. A análise foi feita para cada região geográfica do Brasil, Nordeste, Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, a fim de agrupar características de variação de preços de cada combustível, etanol hidratado e gasolina C. Foram também consideradas as preferências do consumidor de cada região no momento da compra do automóvel *Flex* (VW Gol e Fiat Uno) de 5 anos de vida útil.

Os resultados indicam que a opção de escolher o combustível mais barato entre etanol hidratado e gasolina C adiciona significativo valor para proprietário do automóvel *Flex* de todas as regiões para os dois tipos de automóvel, VW Gol e Fiat Uno. A região mais beneficiada pela opção de flexibilidade é a Sudeste, pois

apresenta uma economia de R\$ 2.781,39 (23,25%) para o VW Gol e R\$ 2.257,80 (22,83%) para o Fiat Uno, se comparado a um carro rodando somente a gasolina. Se considerarmos o valor do automóvel zero em outubro de 2011, R\$ 26.160 para o VW Gol e R\$ 23.220 para o Fiat Uno, o valor da opção passa a representar 10,6% do preço do VW Gol e 8,6% do Fiat Uno.

O valor da opção da região Sudeste pode ser talvez explicado pelo preço mais competitivo do etanol em seu mercado consumidor. Faz parte dessa região o maior produtor nacional de etanol, São Paulo, responsável por cerca de 60% da produção de etanol hidratado (safra 2008/2009), que também possui uma grande infra-estrutura logística e incentivos fiscais (ICMS de 12% sobre o etanol).

Na região Norte, o proprietário é o menos favorecido dentre as cinco regiões, poupando somente R\$ 448,07 (3,55%) para o automóvel VW Gol e R\$ 342,64 (3,28%) para o Fiat Uno, se comparado a um carro abastecido somente a gasolina. O que representa 1,7% do valor do VW Gol e 1,3% do Fiat Uno.

O preço do etanol região Norte é mais elevado devido a distância de seus estados de centros produtores e a baixa produção na região. O que torna desfavorável o seu consumo e conseqüentemente diminui o valor da opção *Flex*.

Através da análise de sensibilidade foi possível observar fatores que influenciaram o valor final da opção: a média de longo prazo e a volatilidade. Quanto maior a média de longo prazo do etanol, ou seja mais próxima da média de longo prazo da gasolina, menor o valor da opção, já que com o a diminuição da diferença entre os preços dos combustíveis o consumidor deixa de exercer a opção que o carro *Flex* oferece. E quanto maior a volatilidade, maior o valor da opção, assim como já demonstrado em Pinto, Brandão e Alves (2008), Alves (2007) e Camargo Jr et al.(2011).

Em Pinto, Brandão e Alves (2008), que também utiliza o MRM na simulação dos preços dos combustíveis, também é possível observar os benefícios financeiros de se obter um carro *Flex*. Em seu trabalho, que foi realizado com dados do Brasil (sem subdivisão de regiões), a opção *Flex* proporciona uma economia de cerca de 15% para o proprietário quando comparado a um carro movido somente a gasolina. No entanto, é importante ressaltar que outras premissas foram utilizadas, como o tempo de vida do ativo de 10 anos, prêmio de risco igual a zero e diferente consumo mensal do automóvel.

Espera-se que os resultados obtidos nesta dissertação possam servir para corroborar, mais uma vez, que o uso do automóvel *Flex-fuel* apresenta não só benefícios ambientais, mas também econômicos para seu proprietário. Os resultados encontrados, somados a outros fatores, podem servir como base para que políticas públicas sejam adotadas para que seja assegurado um mercado competitivo entre o etanol e a gasolina em todas as regiões, já que a falta de competitividade pode vir a provocar o consumo de somente um combustível, deixando de ser valiosa a opção de troca de insumo, o que provocaria o fracasso dos carros *Flex* a favor dos carros movidos somente a gasolina.

Por fim, são sugeridos para trabalhos futuros:

- A verificação do impacto no valor da opção do carro *Flex* se os preços fossem modelados segundo o Movimento de Reversão à Média com saltos, ao invés do Movimento de Reversão à Média Aritmético.
- Considerar a sazonalidade de cada região para os preços do etanol no cálculo dos parâmetros para a aplicação do Movimento de Reversão à Média.
- Particularizar o cálculo do valor da opção para todos os estados da região Sudeste, a fim de investigar se São Paulo é o estado com o maior impacto no valor da opção dessa região.