

X PRÊMIO SEAE – 2015

Tema 1. Defesa da Concorrência

Inscrição: **28**



CLASSIFICAÇÃO: 2º Lugar

Título da Monografia:

Avaliação de Atos de Concentração no Segmento de Motos *Scooters*: uma simulação com o modelo PCAIDS

Rafael de Castro Bomfim

Rio de Janeiro - RJ

Mestre em Desenvolvimento Econômico – UFPR (conclusão 2015)

**X PRÊMIO SEAE DE MONOGRAFIAS EM DEFESA DA CONCORRÊNCIA E
REGULAÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA – X PRÊMIO SEAE – 2015**

TEMA 1 – DEFESA DA CONCORRÊNCIA

**AVALIAÇÃO DE ATOS DE CONCENTRAÇÃO NO SEGMENTO DE MOTOS
SCOOTERS: UMA SIMULAÇÃO COM O MODELO PCAIDS**

RESUMO

Fusões e aquisições são cada vez mais comuns no Brasil, e isso tem demandado técnicas de análise por parte do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC) mais simples, confiáveis e rápidas de serem aplicadas. O recém criado modelo de estimação de elasticidades chamado *Proportionally Calibrated Almost Ideal Demand System* (PCAIDS) tem como objetivo atender a essa demanda. Simulações com dados do segmento de motocicletas scooters populares mostraram a validade, vantagens e desvantagens da aplicação deste modelo no exame de atos de concentração horizontais. Nestas simulações pode-se concluir que mercados relevantes somente seriam delimitados no segmento com pelo menos três ou quatro empresas e para níveis de markup em torno de 10% ou menores.

Palavras-chave: atos de concentração, PCAIDS, Teste do Monopolista Hipotético

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Número de Fusões e Aquisições no Brasil

Figura 2: Quantidade de Scooters Vendidas no Brasil

Figura 3: Logaritmo Natural do Preço Real do Segmento

Figura 4: Evolução do Market Shares (%) das Marcas

Figura 5: Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) e Razão de Concentração das 2 Maiores Marcas (C2)

Figura 6: Market Share e Taxa Mensal de Juros Médio da Honda

Figura 7: Etapas Básicas da Análise dos Atos de Concentração Horizontal no Brasil

Figura 8: Esquema de Classificação Para Modelos de Simulação de Concentração

Figura 9: Curvas de Demanda Estimadas Para Cada Modelo

Figura 10: Elasticidades Resultantes em Cada Modelo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Market Shares Médios das Firmas

Tabela 2: Coeficientes b_{ij}

Tabela 3: Elasticidades-Preço da Demanda das Firmas

Tabela 4: Perdas Efetivas Unilaterais

Tabela 5: Mercados Candidatos nas Simulações 1, 2 e 3

Tabela 6: Delimitação do Mercado Relevante nas Simulações 1, 2 e 3

Tabela 7: Market Shares na Simulação 1

Tabela 8: Market Shares na Simulação 2

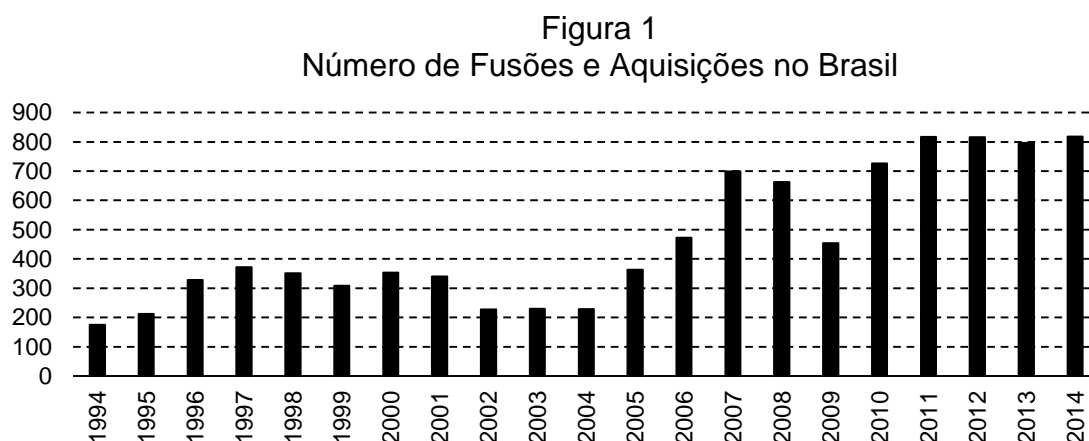
Tabela 9: Market Shares na Simulação 3

SUMÁRIO

1. Introdução	2
2. Características do Mercado de Scooters	5
3. Procedimentos Técnicos	9
3.1. Etapas Básicas de Análise dos Atos de Concentração.....	10
3.2. Recomendações do GTME e DEE.....	11
4. O Teste do Monopolista Hipotético (TMH)	12
5. Estimação das Elasticidades	17
5.1. Modelos de Simulação de Concentração.....	17
5.2. Modelos AIDS e PCAIDS	20
5.1.1. O Modelo AIDS.....	21
5.1.2. O Modelo PCAIDS.....	24
5.2. Método Empírico	27
6. Dados Utilizados	28
7. Elasticidades Estimadas	30
7.1. Elasticidade do Segmento e de Uma Firma.....	30
7.2. Elasticidade das Demais Firmas: Aplicação do PCAIDS	33
8. Resultados do TMH	34
9. Análise da Concentração do Mercado	39
10. Conclusões	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXO	50

1. Introdução

O crescente número de fusões e aquisições no Brasil (ver figura 1) e no mundo está demandando uma rápida evolução dos modelos de simulação de concentrações. Como resultado, é cada vez maior a necessidade da participação da academia em estudos que visem desenvolver, avaliar e melhorar instrumentos de análise capazes de atender à essa crescente demanda de maneira rápida, simples e eficiente. Buscar a diversificação dos modelos de estimação de curvas de demanda pode facilitar as análises de atos de concentração principalmente quando não se dispõem de todos os dados requeridos pelos modelos tradicionais ou pelos mais complexos. Como será demonstrado no decorrer deste texto, não faz muito tempo foi desenvolvido um modelo que é um exemplo de alternativa pensada para ser capaz de superar as dificuldades geradas pela escassez de dados e tempo.



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados de KPMG (2014).

Este modelo é denominado PCAIDS (*Proportionally Calibrated Almost Ideal Demand System*), e é derivado da imposição de algumas restrições ao já bastante conhecido AIDS (*Almost Ideal Demand System*). O PCAIDS faz parte de um grupo de modelos de demanda por produtos diferenciados da qual pertencem também os

tradicionais modelos linear e log-linear e os modelos de escolha discreta, como o Logit. Ele foi desenvolvido com o objetivo de possibilitar a obtenção de elasticidades onde antes não seria possível pela falta de dados e, assim, ser possível efetuar uma avaliação econômica de atos de concentração.

O objetivo principal desta pesquisa é apresentar a aplicabilidade e validade do modelo PCAIDS através da simulação da avaliação de atos de concentração horizontais para o segmento de motocicletas populares do tipo scooter novas. Busca-se demonstrar que esse modelo é capaz de fornecer elasticidades condizentes com as definições teóricas e com o padrão de substituição do mercado. O uso do PCAIDS será aqui apresentado como uma alternativa prática e válida aos modelos tradicionais de estimação de curvas de demanda, sendo o mais comum dentre eles o log-linear, e os modelos mais complexos, que demandam dados de difícil obtenção e que podem possuir um custo de aplicação muito maior do que os benefícios gerados.

No Brasil, as etapas de avaliação econômica de atos de concentração horizontal são definidas pelo Guia Para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal, sendo que o uso do PCAIDS se dá no contexto da primeira etapa. Nela delimita-se o chamado mercado relevante, que pode ser visto como grupo de firmas capazes de restringir um aumento de preços por parte de duas ou mais empresas atuando em conjunto. Já na segunda etapa, é feita uma análise da concentração dentro deste mercado relevante.

Um instrumento consolidado para delimitar o Mercado Relevante é o Teste do Monopolista Hipotético (TMH), que será apresentado na seção 4. Sucintamente, este teste trata de definir, através das elasticidades e markups, se uma firma, ou mais de uma atuando conjuntamente, é capaz de obter lucros maiores através de um aumento de preço. A importância do TMH se dá pelo fato de ser um dos poucos instrumentos

quantitativos de análise de atos de concentração existentes atualmente.

As elasticidades obtidas através do PCAIDS poderão então ser aplicadas no Teste do Monopolista Hipotético e, assim, delimitar o mercado relevante. Por último, será possível avaliar se um ato de concentração neste segmento receberia um parecer favorável ou passaria para a terceira etapa definida pelo Guia.

Além de buscar alinhar modelos teóricos e métodos empíricos à estrutura de análise requerida pelo Guia Para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal, esse texto também buscará, atender às sugestões feitas pelo Departamento de Estudos Econômicos (DEE) e pelo Grupo Técnico em Métodos em Economia (GTME) na análise econômica de atos de concentração. No Documento de Trabalho nº 001/09, intitulado *Análise de Demanda*, há uma série de recomendações sobre os modelos de estimação das elasticidades, métodos de regressão, testes econométricos e observações sobre tratamento de dados. Essa estratégia tem como objetivo apresentar o PCAIDS já dentro de um contexto de avaliação de atos de concentração nos moldes brasileiro.

Quanto a organização do texto, após esta introdução, haverá uma seção destinada a apresentar algumas características básicas do segmento de mercado escolhido e, em seguida, uma seção destinada a apresentar os procedimentos técnicos aos quais a pesquisa estará alinhada. O texto segue com a apresentação do Teste do Monopolista Hipotético e dos modelos, teóricos e empíricos, de estimação das elasticidades, com os dados utilizados na parte empírica do trabalho, as elasticidades obtidas com a aplicação desses dados nos métodos empíricos e os resultados obtidos pelo uso dessas elasticidades em simulações no TMH. A partir desses resultados, procede-se com a análise de concentração propriamente dita. Encerra-se com as principais conclusões.

2. Características do Mercado de Scooters

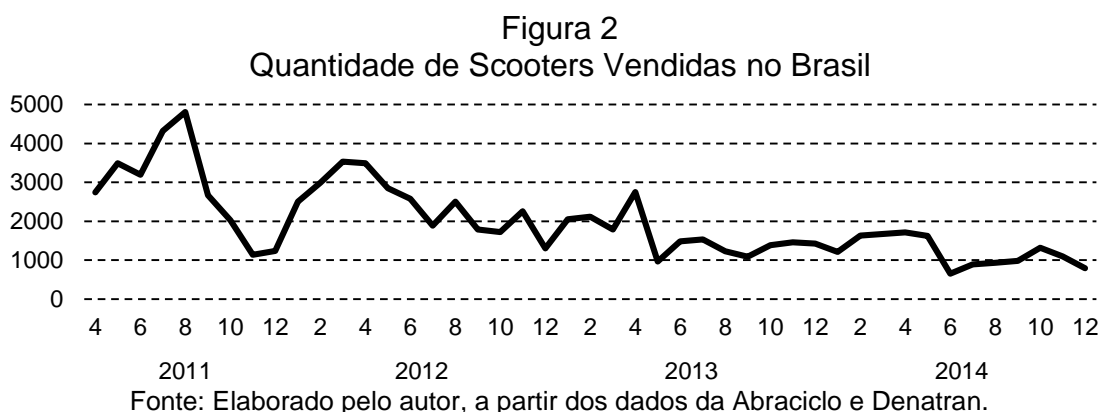
Nesta simulação será contemplado um segmento de mercado da indústria de motocicletas, as scooters populares, que, além de preços relativamente baixos, possuem outras características como motores de baixa performance, rodas pequenas, menor consumo de gasolina, o condutor fica na posição sentada e não montada e não há a necessidade de usar os pés na pilotagem. Devido à essas características, esse tipo de motocicleta é considerado pelos consumidores como sendo mais adequadas para uso urbano e de pequenos percursos, principalmente no transporte para o trabalho. As principais firmas, com suas respectivas marcas, atuantes neste segmento atualmente são a Honda Lead, Suzuki Burgman, Kasinski Prima e Dafra Smart.

A escolha deste segmento de mercado se deve principalmente à possibilidade de obtenção de dados de quantidade vendida e preços, por se tratar de produtos diferenciados e por estar em processo de concentração, já que o número de marcas vem se reduzindo nos últimos anos¹, o que já pode estar gerando prejuízos concorrências. Cabe esclarecer que os resultados apresentados no decorrer do texto serviram apenas como exercício prático, já que a qualidade dos dados utilizados não nos permite obter resultados estatisticamente mais confiáveis na estimação das curvas de demanda, que fornecem as elasticidades. Além disso, o leitor deve notar que é considerado apenas um tipo de produto fabricado pelas firmas e uma simulação completa deve levar em consideração todos os produtos.

Este segmento é pequeno dentro da indústria de motocicletas e, como mostra a figura 2, está cada vez menor. Considerando dados entre abril de 2011 e dezembro

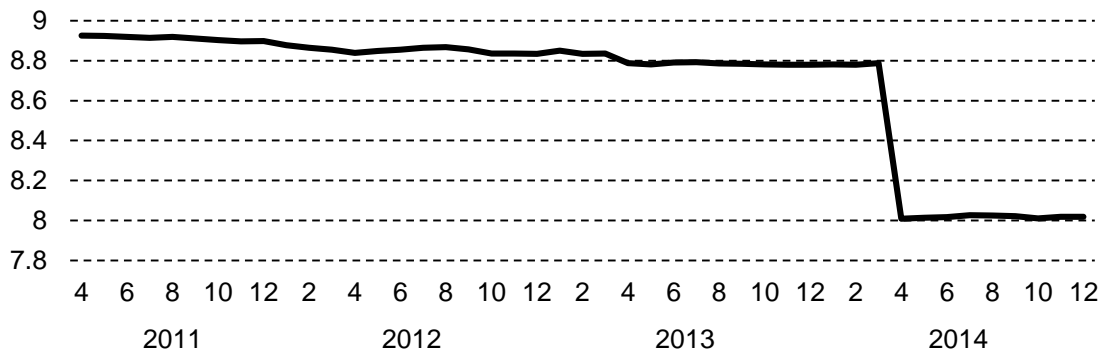
¹ Com o fechamento da empresa Sundown, a saída da Yamaha deste segmento e com a redução do número de modelos por parte de algumas firmas.

de 2014 calcula-se que a quantidade média mensal vendida foi de apenas 1.788 unidades, porém, nos meses mais recentes ela esteve algumas vezes abaixo de 1.000 unidades. Essa queda deve ser resultado da crescente demanda por scooters com motores de maior potência e a saída de firmas como Yamaha e Sundown do segmento.



Quanto aos preços, estes variavam no final de 2014 entre 5 mil e um pouco mais de 7 mil reais (nominais), mas estes preços já foram maiores em termos reais, como mostra a figura 3. Essa queda real nos preços deve ser a principal responsável pela saída das firmas citadas anteriormente e provavelmente um resultado da alta elasticidade-preço da demanda (estimada na seção 7), que é um indício de markups baixos, já que há uma grande quantidade de substitutos para esse tipo de motocicleta. Note a grande queda nos preços reais no início de 2014, quando não há mais registro de vendas do modelo da Yamaha. Enquanto que a saída da Sundown não tem o mesmo efeito, devido sua menor participação no mercado.

Figura 3
Logaritmo Natural do Preço Real do Segmento^{2*}

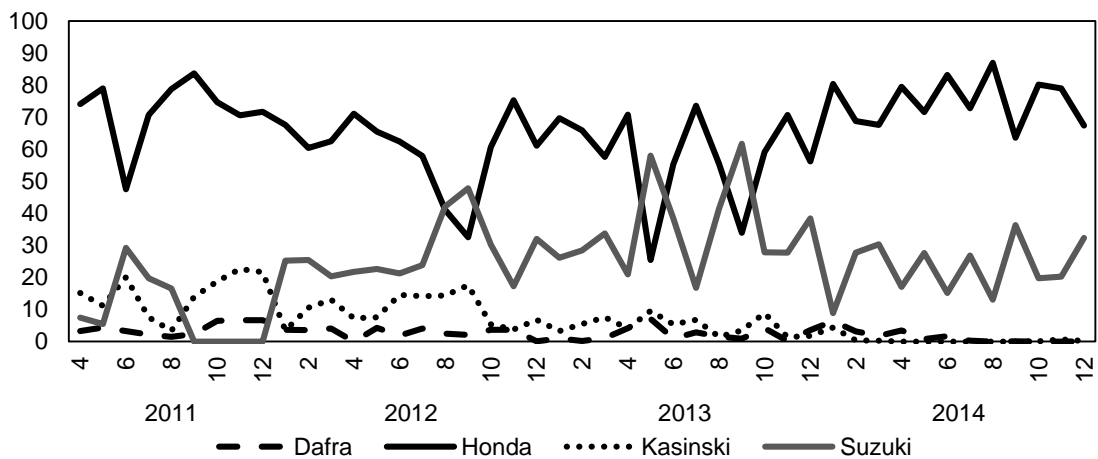


Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos preços nominais da FIPE.

* Preços de 12/2014 IPCA/IBGE.

Com cada vez menos marcas e modelos, outra característica deste segmento é seu alto e crescente grau de concentração. Na figura 4 encontra-se a evolução dos market shares³ de cada marca entre abril de 2011 e dezembro de 2014.

Figura 4
Evolução do Market Shares (%) das Marcas



Fonte: Elaborado pelo autor.

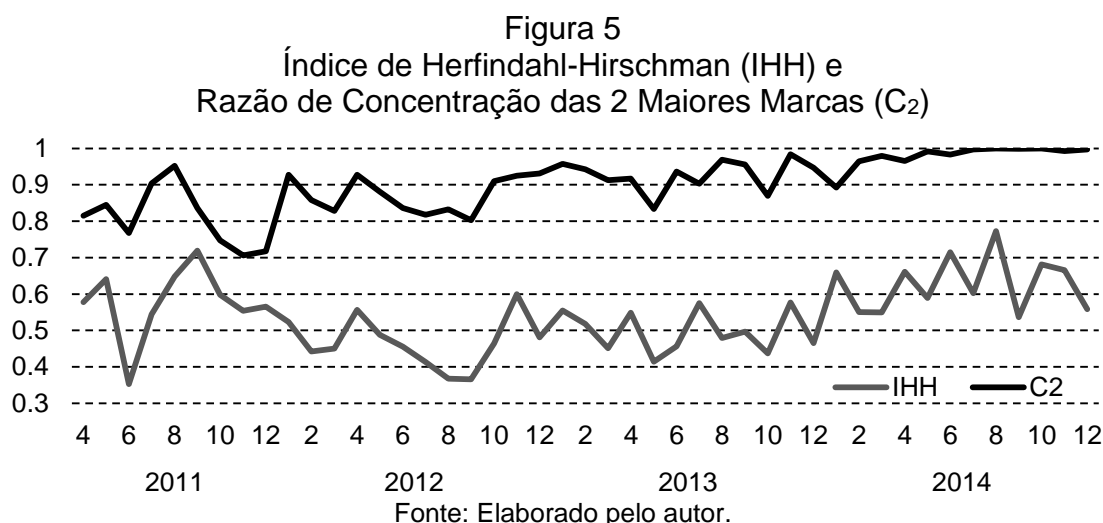
Observando os market shares no mercado é possível verificar o domínio da Honda seguida da Suzuki. Porém, a concorrência entre elas parece ter sido mais forte

² O preço do segmento foi obtido através do Índice Médio de Preços de Stone detalhado na seção 5.1.1.

³ Por se tratar de produtos diferenciados, adota-se sempre o market share de valor no decorrer do texto.

apenas em meados de 2013, após esse período a Honda com seu modelo Lead está se consolidando como a marca líder no segmento. Enquanto isso, Kasinski e Dafra estão se tornando cada vez mais coadjuvantes.

Uma das maneiras mais usuais de mensuração a concentração em um mercado é observando os market shares das firmas e usando índices de concentração como o Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH)⁴. A figura 4 mostra esse índice ao longo do tempo juntamente com a Razão de Concentração⁵ das duas firmas com maiores market shares, Honda e Suzuki. Nela observa-se que há uma crescente concentração do mercado em favor dos dois maiores players.

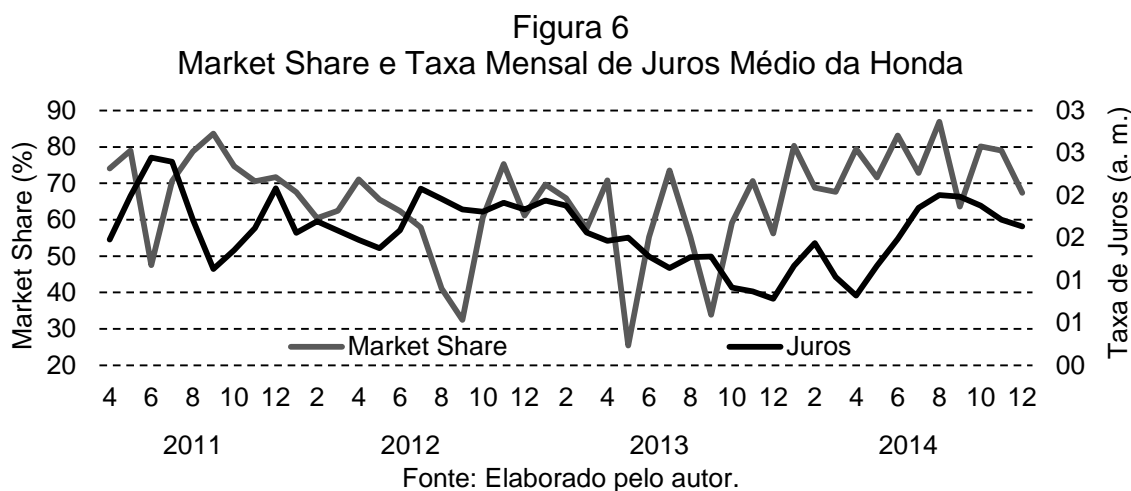


Além da forte preferência dos consumidores, determinada principalmente pela diferença na qualidade dos produtos, na sua rede de vendas, e no seu pós-venda, outro fator que parece contribuir para o domínio da Honda é o seu financiamento próprio, que possui uma das menores taxa de juros para financiamento de veículos

⁴ Esse índice é definido como $IHH = \sum_{i=1}^n s_i^2$, onde s_i é o market share da firma i . Quanto mais próximo de 1, maior é a concentração no mercado.

⁵ A Razão de Concentração das n maiores firmas no mercado é definida por $C_n = \sum_{i=1}^n s_i$, onde s_i é o market share da firma i .

do mercado. A figura 6 apresenta o market share da Honda e sua taxa mensal de juros médios⁶, através dela é possível perceber que a taxa de juros também é um instrumento que vem contribuindo para que a Honda mantenha sua posição de líder no mercado.



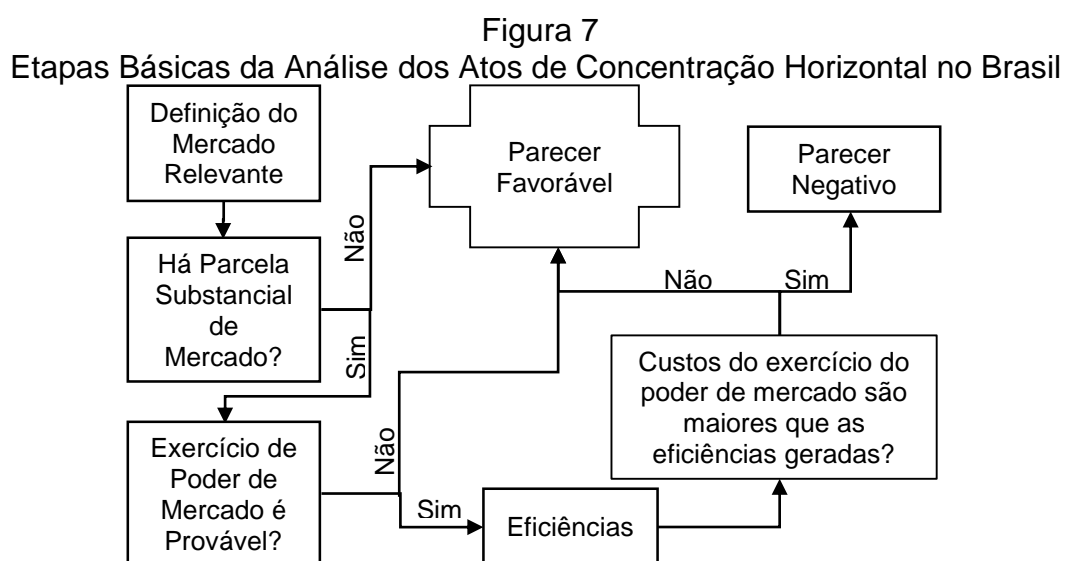
3. Procedimentos Técnicos

Além da observação dos modelos teóricos e técnicas empíricas, esta pesquisa buscará estar alinhada com os procedimentos técnicos requeridos pelos órgãos de defesa da concorrência brasileiros. O primeiro dele é o Guia Para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal, expedido pela Portaria Conjunta SEAE/SDE nº 50, de 1º de agosto de 2001. O segundo é o Documento de Trabalho nº 001/09, elaborado conjuntamente pelo Departamento de Estudos Econômicos (DEE) e pelo Grupo Técnico em Métodos em Economia (GTME), e que recebeu o título “Análise de Demanda”.

⁶ Calculada pela média da taxa mensal de juros efetivamente contratada da primeira e última semana de cada mês. Os dados foram obtidos através do Banco Central.

3.1. Etapas Básicas de Análise dos Atos de Concentração

O Guia Para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal, doravante apenas “Guia”, define cinco etapas básicas para a análise dos atos de concentração horizontal no Brasil. A figura 7 resume essas etapas.



Fonte: Elaborado pelo autor, resumido do Guia Para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal

Como mostra a figura anterior, a delimitação do mercado relevante é elemento essencial da análise de atos de concentração horizontal no Brasil. Este pode ser delimitado em termos espaciais ou de produtos, sendo definido pelo Guia “como o menor grupo de produtos e a menor área geográfica necessários para que um suposto monopolista esteja em condições de impor um ‘pequeno porém significativo e não transitório’ aumento de preços” (BRASIL, 2001, p. 9) e obter lucros maiores com isso, ou seja, possuir poder de mercado. Neste mercado, “limita-se o conjunto de empresas que geram forças competitivas frente a aumentos de preços pelas empresas em foco, ou seja, aquelas que participaram de um ato de concentração” (DEE; GTME, 2010, p.

3).

Na segunda etapa é quando ocorre a análise de concentração dentro do mercado relevante previamente delimitado. Apesar de a maneira mais usual de medição da concentração em um mercado ser através do Índice de Herfindahl-Hirschman, no Brasil, de acordo com o Guia, vem sendo utilizada a Razão de Concentração das quatro maiores firmas, que consiste simplesmente na soma dos seus market shares.

A terceira etapa se abre em várias subetapas, nelas são analisados os seguintes fatores: papel das importações, a efetividade da rivalidade, o papel de possíveis entrantes e a existência coordenação de decisões. Com isso busca-se aferir a probabilidade de exercício de poder de mercado por parte das empresas participantes do ato de concentração, caso ela exista procede-se com a quarta etapa. Se por um lado um ato de concentração pode trazer efeitos negativos sobre o bem-estar, por outro economias de escala e escopo podem reduzir custos e, assim, aumentar o bem-estar econômico. São exatamente esses fatores que são analisados na quarta e quinta etapas.

3.2. Recomendações do GTME e DEE

O Documento de Trabalho nº 001/09, elaborado conjuntamente pelo GTME e DEE tem como objetivo dar maior credibilidade avaliações econômicas de atos de concentração feitas por analistas do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC) ou por pareceristas colaboradores. Os membros das duas equipes analisaram os relatórios de alguns atos de concentração que aplicaram métodos quantitativos para a tomada de decisão e, além de fazer sugestões de modelos teóricos de

estimação das elasticidades que podem ser usados, como o AIDS e o Logit, recomendaram também o uso de técnicas de regressão adequadas, com cuidado na especificação dos modelos e apoiados em testes econométricos⁷, apresentar informações e resultados detalhados dos modelos, descrição, técnicas de tratamento, origem e limitações espaciais e temporais dos dados, além da disponibilização dos mesmos, e a indicação do software econométrico utilizado – para que seja possível replicar o modelo. Recomenda-se também o uso de mais de um método de estimação das elasticidades, para que os resultados possam ser comparados (GTME; DEE, 2009).

Essas recomendações podem parecer um tanto quanto óbvias para muitos pesquisadores, porém a pesquisa do GTME e DEE permitiu concluir que alguns pareceristas não deram a devida atenção aos possíveis problemas que podem ocorrer na estimação das demandas, chegando a resultados não suportados pela teoria econômica, como elasticidades com sinais diferentes dos esperados. Ocorreram também casos de uso de resultados sem significância estatística ou falta de informações sobre o modelo utilizado (GTME; DEE, 2009).

4. O Teste do Monopolista Hipotético (TMH)

Para delimitar o mercado relevante pode-se recorrer ao chamado Teste do Monopolista Hipotético (TMH). O TMH, que aqui é calculado pelo chamado Teste SSNIP⁸, aponta quais são os cenários de mercado em que há ou não poder de

⁷ Dentre eles a significância estatística t de student, heterocedasticidade, autocorrelação residual, raiz unitária e cointegração (GTME; DEE, 2009).

⁸ Outra metodologia para o TMH, diferente do Teste SSNIP, é o Teste *Full Equilibrium Relevant Market* (FERM), que considera a reação das firmas de fora do mercado candidato ao mercado relevante. (PORTUGAL, 2013).

mercado grande o bastante para que uma firma, ou mais de uma atuando em conjunto, possa aumentar seu lucro através de um aumento de preços pequeno, mas significativo e não transitório, SSNIP⁹ na sigla em inglês, geralmente definido como sendo de 5 a 10%, por um período de um ano ou mais. Isto é, quando os produtos substitutos, os entrantes ou os mercados geográficos diferentes não são capazes de capturar uma parcela de consumidores marginais – aqueles que deixam de consumir o produto da firma devido ao aumento de preço – suficiente para reduzir o lucro das firmas que provocaram o SSNIP.

No caso de produtos homogêneos bem definidos a metodologia de análise segue a inicialmente proposta por Harris e Simons (1989), neste caso o TMH consiste em comparar a perda efetiva (*actual loss*), também chamada de perda prevista, com a perda crítica (*critical loss*), formalizadas nas equações (1), (2) e (3). A primeira fornece a perda percentual prevista em unidades vendidas como resultado do SSNIP, já a segunda é “a mudança relativa nas vendas, na sequência de um SSNIP, que mantém os lucros do monopolista hipotético inalterado” (DALJORD, 2009, p. 563, tradução nossa).

Perda Efetiva (AL):

Se a firma i aumenta os preços unilateralmente:

$$AL_i = SSNIP \times \eta_{ii} \quad (1)$$

⁹ *Small but significant, non-transitory increase in prices.*

Se a firma i e j aumentam os preços conjuntamente¹⁰:

$$AL_i = SSNIP(\eta_{ii} - \eta_{ij}) \quad (2.1)$$

e

$$AL_j = SSNIP(\eta_{jj} - \eta_{ji}) \quad (2.2)$$

onde η_{ii} e η_{jj} são as elasticidade-preço própria da demanda da firma i e j , η_{ij} é a elasticidade-preço cruzada da demanda da firma i em relação ao preço da firma j e η_{ji} a elasticidade-preço cruzada da demanda da firma j em relação ao preço da firma i .

Perda Critica (CL):

$$CL_i = \frac{SSNIP}{SSNIP + m_i} \quad (3)$$

sendo m_i o markup da firma i , dado por:

$$m_i = \frac{p_i - c_i}{p_i} \quad (4)$$

onde c_i é o custo marginal e p_i o preço da firma i .

¹⁰ Focaremos aqui na versão mais difundida do teste, que considera SSNIPs iguais para ambas as firmas. Para SSNIPs diferentes há o trabalho de Øystein Daljord e Lars Sørgard, *Asymmetric SSNIPs*, de junho de 2008 (no prelo).

O SSNIP será vantajoso para a firma (ou firmas atuando em conjunto) se a perda efetiva (AL_i) for menor que a perda crítica (CL_i), neste caso dizemos que o mercado relevante está definido. Isso porque, se a perda efetiva é maior que a perda crítica, a queda nas quantidades vendidas decorrente do SSNIP será suficientemente grande para tornar o aumento dos preços não lucrativo. Neste caso, as firmas em questão não constituem um mercado relevante.

Isso ocorre porque a parcela da demanda resultante dos consumidores marginais é maior que a parcela resultante dos consumidores inframarginais – aqueles que não deixam de comprar o produto, apesar do aumento de preço (HUSE; SALVO, 2006). Para observar esse resultado matematicamente, considere que o lucro da firma é dado por $(p_i - c_i)D_i(p)$, onde p_i é o preço da firma i , c_i o seu custo marginal e $q_i = D_i(p)$ é a demanda pelo seu produto. Diante da premissa de concorrência em preços (Bertrand), a condição de primeira ordem da firma i é: $D_i(p) + (p_i - c_i)(\partial D_i(p)/\partial p_i) = 0$, onde $D_i(p)$ capta o aumento de preços nas vendas para os consumidores inframarginais e $(p_i - c_i)(\partial D_i(p)/\partial p_i)$ capta a perda de vendas para os consumidores marginais (HUSE; SALVO, 2006). O mercado relevante se define no momento em que $D_i(p)$ passa a ser superior à $(p_i - c_i)(\partial D_i(p)/\partial p_i)$.

Para aplicar o TMH no caso de produtos diferenciados é necessário substituir a simples comparação entre as perdas críticas e efetiva de Harris e Simons (1989) pelo método de Daljord (2009)¹¹, que demonstrou que um SSNIP será lucrativo se:

¹¹ O autor tinha como objetivo dar uma resposta às críticas de autores que constataram que o método padrão de Harris e Simons (1989) não poderia ser aplicado ao caso de produtos diferenciados, por incorporar algumas restrições de simetria em relação aos produtos que não são comuns de serem observadas empiricamente. Segundo Coate e Williams (2005), a equação da perda crítica se aproxima mais dos valores reais para baixos markups, o que é uma característica dos mercados de produtos homogêneos, enquanto que no caso de produtos diferenciados é mais comum ocorrerem altos markups. Seriam então necessários modelos de equilíbrio a nível de firmas mais complexos, e suportados por evidências empíricas, do que o usado por Harris e Simons. Porém, Daljord demonstra que “uma ligeira modificação no critério de Harris e Simons é suficiente” (DALJORD, 2009, p. 565, tradução nossa).

$$\sum_i s_i \frac{AL_i}{CL_i} \leq 1 \quad (5)$$

onde s_i é o market share da firma i , AL_i sua perda efetiva e CL_i sua perda crítica.

As principais dificuldades na aplicação do TMH consistem em conhecer as elasticidades-preço próprias e cruzadas e os markups das firmas. Quando as elasticidades não são conhecidas, é necessário estimá-las. E é sobre os modelos de estimação que dedicaremos nossa atenção na próxima seção.

Além das elasticidades, necessárias para o cálculo das perdas efetivas, um elemento essencial para o resultado final do TMH é o markup das empresas, que são necessários para o cálculo da perda crítica. As agências de defesa da concorrência geralmente utilizam o custo variável médio, calculado a partir das informações contábeis das firmas, como proxy para o custo marginal e, assim, calcular o markup através da equação 4. Porém, devido à falta desses dados, não será possível adotar a mesma estratégia nessa pesquisa.

O markup também pode ser obtido diretamente pela igualdade entre este e a inversa da elasticidade-preço própria de cada firma. Essa é uma relação que surge da condição de maximização do lucro das firmas (HAUSMAN et al, 1994). Contudo, essa relação não tem sido suportada empiricamente por estudos que tentaram comprová-la (COATE; WILLIAMS, 2005). Outra estratégia comum em simulações deste tipo é analisar os resultados para um intervalo de possíveis markups. Nas simulações que se seguirem essa estratégia será adotada incluindo os markups obtidos pela inversa das elasticidades de cada firma.

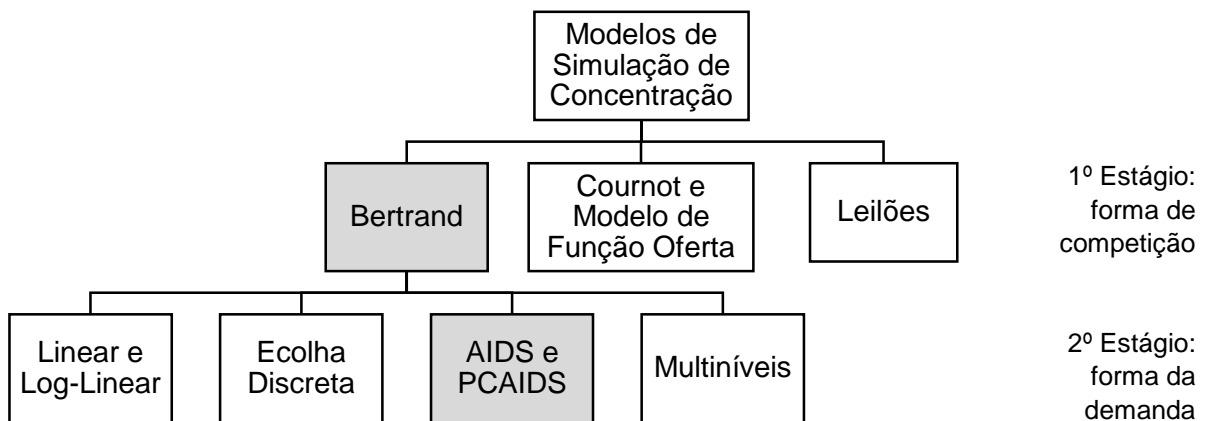
5. Estimação das Elasticidades

5.1. Modelos de Simulação de Concentração

Existe atualmente uma considerável quantidade de modelos de estimação de curvas de demanda. A escolha de qual deles deve ser adotado precisa levar em consideração alguns fatores como as características dos produtos e a forma de competição entre as empresas. Por exemplo, enquanto que em um mercado de produtos homogêneos adota-se o modelo de Cournot, no caso de produtos diferenciados o modelo de Bertrand é o mais adequado (FROEB; WERDEN, 2006). Além disso, o modelo de demanda deve se ajustar o melhor possível ao comportamento do consumidor, para assim fornecer elasticidades que reflitam o padrão de substituição no mercado.

Para uma contextualização dos modelos tratados a seguir neste texto e aqueles que serão efetivamente usados pode-se observar o esquema de modelos de simulação de concentração proposto por Budzinski e Ruhmer (2008), figura 8. Neste esquema, a primeira etapa consiste na definição do modelo de competição entre as firmas e somente após ela define-se o modelo de demanda dos consumidores, que inclui desde os tradicionais modelos linear e log-linear até os mais recentes, como o PCAIDS.

Figura 8
Esquema de Classificação Para Modelos de Simulação de Concentração

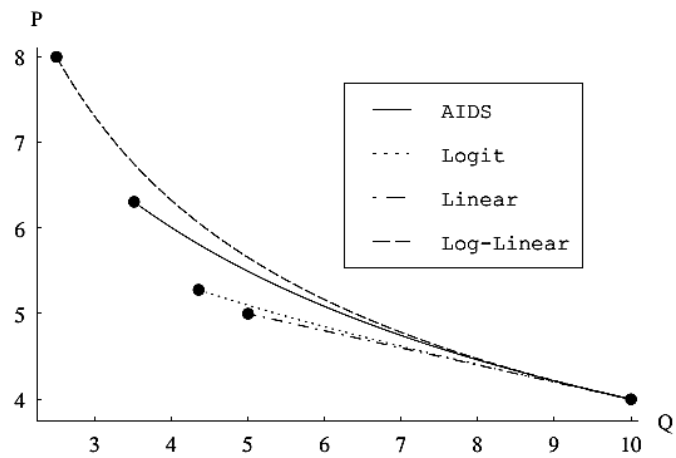


Fonte: Budzinski e Ruhmer (2008), tradução nossa.

Entretanto, como pode ser notado em Hausman et al (1994), o modelo AIDS, e consequentemente o PCAIDS, na verdade também faria parte dos sistemas de demanda multiníveis, e a explicação será apresentada na seção 5.2).

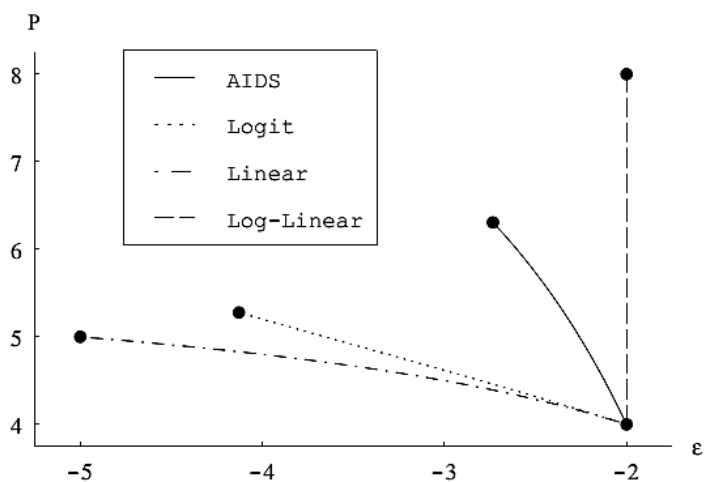
Como demonstra Crooke et. al (1999), as elasticidades estimadas são muito sensíveis ao modelo empírico usado e, dependendo do modelo, elas podem ser subestimadas ou superestimadas, influenciando assim no resultado final das avaliações de atos de concentração. Nos dois gráficos a seguir é possível observar a diferença nas curvas de demanda estimadas e suas respectivas elasticidades. Na demanda log-linear a elasticidade é constante, enquanto que nas demais ela fica cada vez mais elástica com o aumento de preços. Essas diferenças são significativas nas previsões de aumentos de preços após os atos de concentração (CROOKE et. al, 1999).

Figura 9
Curvas de Demanda Estimadas Para Cada Modelo



Fonte: Crooke et. al (1999)

Figura 10
Elasticidades Resultantes em Cada Modelo



Fonte: Crooke et. al (1999)

Mesmo diante de tantas opções, nesta pesquisa busca-se demonstrar uma aplicação prática do modelo PCAIDS (*Proportionally Calibrated Almost Ideal Demand System*), introduzido por Epstein e Rubinfeld (2001) para encontrar elasticidades-preço direta e cruzada das firmas e, assim, aplicá-las no Teste do Monopolista Hipotético (TMH) para delimitar um mercado relevante.

A escolha desse modelo foi provocada primeiramente por haver poucos

trabalhos no Brasil que o utilizam em simulações com dados reais, sendo mais usual no sistema de defesa da concorrência da Nova Zelândia (CARDOSO, 2006)¹². Em segundo lugar, por sua simplicidade, já que reduz consideravelmente o número de parâmetros a serem estimados, podendo então agilizar as análises de atos de concentração e possibilitar a avaliação econômica onde antes seria impossível pela falta de dados. Ou seja, o uso desse modelo pode então ser justificado por sua praticidade e rapidez, dando a ele a possibilidade de ser uma valiosa ferramenta de análise por ser capaz de atender às demandas dos órgãos envolvidos nas análises de concentrações horizontais respeitando os preceitos de tempestividade, parcimônia e facilidade de interpretação (GTME; DEE, 2009).

5.2. Modelos AIDS e PCAIDS

Para aplicar os modelos de estimação de demanda que serão apresentados a seguir é usual adotar a hipótese de orçamentação em estágios, que é uma estratégia amplamente aceita para lidar com um número excessivo de parâmetros que pode ocorrer em estimações de demanda (HUSE; SALVO, 2006). Ela consiste em separar a decisão de consumo em estágios independentes entre si. No estágio superior há a escolha de consumir ou não o produto de uma determinada indústria (motocicleta, no nosso exemplo) e a parcela da renda que será usada para isso. Neste estágio, por hipótese, a decisão do consumidor depende da renda e dos preços da indústria em questão e das opções de fora dela. No estágio intermediário decide-se pelo segmento

¹² O autor desconhece outra aplicação real do PCAIDS exceto na avaliação da aquisição da Garoto pela Nestlé, Ato de Concentração nº 08012.001697/2002-8, o trabalho de Guerriero (2008) que o aplicou no caso Ambev de 2000, e mais recentemente o exposto da Nota Técnica nº 19/2015/DEE/CADE referente ao Ato de Concentração nº 08700.009988/2014-09, entre as empresas Tigres S/A - Tubos e Conexões e Condor Pincéis Ltda.

da indústria (motos do tipo scooter) e, por último, decide-se pela marca (Huse e Salvo, 2006).

No desenvolvimento do modelo AIDS, Deaton e Muellbauer (1980), partem da hipótese de que os consumidores tomam decisões de gastos em dois estágios. Com essa estratégia, busca-se reduzir o problema da dimensionalidade dada pelo número excessivo de firmas, já que em um mercado com n firmas, seria necessário estimar n^2 elasticidades (BELLEFLAMME; PEITZ, 2010). Habitualmente, utiliza-se o modelo log-linear para estimar a demanda no estágio superior e o modelo AIDS no estágio inferior.

Para uma melhor compreensão do modelo PCAIDS, cabe apresentar primeiramente o modelo AIDS do qual tem origem.

5.1.1. O Modelo AIDS

No modelo AIDS (*Almost Ideal Demand System*) o market share de cada firma é dado em função do seu preço, dos preços dos concorrentes e da receita total da indústria em pauta, ou seja, a parcela da renda que é destinada à compra de um produto daquela indústria (DEATON; MUELLBAUER, 1980). Isto é:

$$s_i = a_i + \sum_j b_{ij} \log(p_j) + c_i \log\left(\frac{Y}{P}\right) \quad (6)$$

onde, s_i é o market share da firma i , Y é a receita total da indústria e P é um índice de preços da indústria, cada b_{ij} capta o efeito dos preços da firma i e dos concorrentes sobre o market share da firma i , c_i por sua vez capta o efeito da renda real destinada

ao consumo na indústria e a_i “denotam efeitos fixos específicos a marca e região, de forma a capturar diferenças demográficas e de preferências invariantes no tempo” (HUSE; SALVO, 2006).

O modelo empírico fica completo com a inclusão do vetor Z_{nt} de variáveis que capturam alterações demográficas e de preferências. Esse modelo é dado por:

$$s_{int} = a_{in} + \sum_j b_{ij} \log(p_{jnt}) + c_i \log\left(\frac{Y_{nt}}{P_{nt}}\right) + Z_{nt} d_{in} + e_{int} \quad (6.1)$$

Apesar de ser derivado durante o desenvolvimento do modelo AIDS por Deaton e Muellbauer (1980) de uma maneira mais complexa, o índice de preços P usualmente adotado como uma aproximação válida, até mesmo por ser uma sugestão dos próprios autores, é o Índice Médio de Preços de Stone, que é dado por:

$$\log P_{nt} = \sum_i w_{in} \log(p_{int}), \quad (7)$$

onde

$$w_{in} = \frac{\sum_t p_{int} q_{int}}{\sum_i \sum_t p_{int} q_{int}} = \frac{Y_{in}}{Y_n} \quad (7.1)$$

sendo w_{in} o market-share de valor da firma i no local n calculado ao longo do tempo t e p_{int} o preço da firma i no local n no tempo t . Ou seja, w_{in} é o market-share da firma em todo o período considerado para cada região, enquanto que s_{int} denota o market-share de cada firma em cada período e região.

Então, a partir dos coeficientes b_{ij} estimados pode-se calcular as elasticidades-preço própria e cruzadas da demanda através das equações derivadas por Huse e

Salvo (2006).

$$\eta_{ii} = \frac{1}{s_i}(b_{ii} - c_i w_i) + \left(1 + \frac{c_i}{s_i}\right)(1 + \eta)w_i - 1 \quad (8.1)$$

$$\eta_{ij} = \frac{1}{s_i}(b_{ij} - c_i w_j) + \left(1 + \frac{c_i}{s_i}\right)(1 + \eta)w_j \quad (8.2)$$

onde s_i e w_i são as médias amostrais de s_{int} e w_{in} e η é a elasticidade-preço da demanda da indústria no estágio superior, que pode ser obtida através de um modelo log-linear do tipo:

$$\log Q_{nt} = \alpha_n + \beta \log P_{nt} + \gamma \log X_{nt} + Z_{nt}\theta + \varepsilon_{nt}, \quad (9)$$

onde, Q_{nt} é a quantidade total vendida na indústria, X_{nt} a renda real dos n consumidores e P_{nt} o índice de preços da indústria, sendo $\log P_{nt} = \sum_i w_{in} \log(p_{int})$ e Z_{nt} é o vetor de deslocadores de demanda.

Este modelo é comumente utilizado e indicado por sua capacidade de acomodar qualquer padrão de substituição entre produtos (GTME; DEE, 2009). Por exemplo, ele é mais indicado que o modelo log-linear porque, ao contrário deste, não impõe uma elasticidade constante. Além disso ele pode ser facilmente aplicado através de técnicas econométricas e softwares simples, como o Stata que será utilizado na parte empírica desta pesquisa.

Apesar de parecer simples em sua formulação e das vantagens descritas anteriormente, o modelo AIDS tem algumas desvantagens na sua aplicação empírica. O principal dele ocorre devido ao grande número de parâmetros que pode possuir, já que em um mercado com n marcas seriam necessários estimar $(n^2 + 3n - 4)/2$

parâmetros (GTME; DEE, 2009), o que pode resultar na necessidade de se trabalhar com uma base de dados que possua um número de observações bastante grande, o que nem sempre é possível. Isso pode ocorrer pela alta frequência dos dados, como os dados semanais que a Nielsen possui, ou pela longitude no tempo. Contudo, séries temporais longas estão sujeitas a quebras estruturais, no caso deste trabalho por exemplo, não foi possível utilizar uma série maior que 45 meses porque antes de abril de 2011 nem todas as marcas vendidas atualmente estavam presentes no mercado.

5.1.2. O Modelo PCAIDS

O modelo PCAIDS (*Proportionally Calibrated Almost Ideal Demand System*) foi desenvolvido em 2001 por Roy J. Epstein e Daniel L. Rubinfeld como uma alternativa prática, e uma aproximação, ao modelo AIDS. Neste modelo são necessários apenas informações sobre os market-shares das firmas, a elasticidade-preço da demanda da indústria (no estágio superior) e de apenas de uma das firmas (no estágio inferior), podendo dessa maneira dispensar estimações econométricas caso essas três informações estejam disponíveis a priori. Caso contrário, isso significa ter que estimar apenas a elasticidade da indústria e de uma firma, reduzindo então a necessidade de informações. Para facilitar ainda mais a aplicação deste modelo, os autores criaram um software específico chamado *PCAIDS Merger Simulator*, contudo ele também pode ser estimado através dos softwares econométricos mais conhecidos.

No PCAIDS adota-se a hipótese de que o market share perdido devido ao aumento do preço por uma firma é distribuído entre as outras firmas no mercado proporcionalmente aos seus respectivos market shares. Por exemplo, para um mercado com 3 firmas, onde os market shares das firmas 1, 2 e 3 são,

respectivamente, 40, 40 e 20%, se a firma 1 aumenta seu preço, o market-share perdido por ela será absorvido pela firma 2 duas vezes mais do que pela firma 3, pois seu market share é o dobro (EPSTEIN; RUBINFELD, 2001).

Entretanto, Epstein e Rubinfeld (2001) reconhecem que a proporcionalidade adotada pelo PCAIDS é mais adequada nos casos de mercados com diferenciação de produtos limitada. Porém, os autores também discutem, no mesmo artigo, como o modelo pode ser estendido a situações em que a diferenciação é grande o bastante para gerar dúvidas acerca da hipótese de proporcionalidade. Essa extensão do modelo considera que substitutos mais próximos devem absorver uma parcela maior do market share perdido pela firma que aumentou seu preço. Contudo, nesta pesquisa será utilizada a versão padrão do modelo, mesmo correndo o risco de não ser a mais adequada dado o grau de diferenciação entre as firmas consideradas, ficando assim a sugestão de uma nova pesquisa que use o modelo estendido no mesmo mercado¹³ e compare com os resultados obtidos com o método padrão utilizado nesta pesquisa.

Os autores também retiram do modelo AIDS original a receita total da indústria por assumirem que ela não tem efeito significativo sobre o market share de cada firma, temos então que o PCAIDS é formalmente definido apenas como:

$$s_i = a_i + \sum_j b_{ij} \ln(p_j) \quad (10)$$

A grande vantagem na adoção deste modelo está na redução do número de parâmetros b_{ij} que são necessários estimar, já que a hipótese de proporcionalidade

¹³ Aqueles que desejam continuar nessa linha podem obter os dados utilizados nesta pesquisa solicitando pelo e-mail do autor (*retirado para atender ao regulamento*).

do modelo permite obter os b_{ij} , que representam os efeitos cruzados ($i \neq j$), diretamente a partir dos b_{ij} que representam os efeitos diretos ($i = j$), e dos market shares. Além disso, como a soma dos market shares das firmas deve ser igual a 1 (ou 100%), o número de parâmetros desconhecidos cai de n^2 para $n - 1$ (isto é, de 9 para 2 no exemplo com 3 marcas) (EPSTEIN; RUBINFELD, 2001).

Epstein e Rubinfeld (2001) demonstram que a partir dos market-shares e de um b_{jj} conhecido¹⁴ pode-se obter os demais b_{ii} e b_{ij} através das seguintes equações:

$$b_{ii} = \frac{s_i}{1 - s_j} \frac{1 - s_i}{s_j} b_{jj} \quad (11.1)$$

$$b_{ij} = -\frac{s_i}{(1 - s_j)b_{ii}} \quad (11.2)$$

Como a diferença na formulação entre o modelo AIDS e PCAIDS está na ausência da receita total da indústria (Y) pode-se facilmente transformar as equações de elasticidades dadas no modelo AIDS (8.1 e 8.2), fazendo $c_i = 0$, nas seguintes:

Elasticidade-preço própria:

$$\eta_{ii} = -1 + \frac{b_{ii}}{s_i} + w_i(\eta + 1) \quad (12.1)$$

Elasticidade-preço cruzada:

$$\eta_{ij} = \frac{b_{ij}}{s_i} + w_j(\eta + 1) \quad (12.2)$$

Ou, como no original de Epstein e Rubinfeld (2001), que usa apenas uma

¹⁴ Mas, se o que se sabe é a elasticidade-preço própria de uma das firmas (η_{ii}), pode-se obter seu respectivo b_{ii} colocando-o em evidência na equação 12.1.

informação sobre os market shares das firmas:

Elasticidade-preço própria:

$$\eta_{ii} = -1 + \frac{b_{ii}}{s_i} + s_i(\eta + 1) \quad (13.1)$$

Elasticidade-preço cruzada:

$$\eta_{ij} = \frac{b_{ij}}{s_i} + s_j(\eta + 1) \quad (13.2)$$

Uma desvantagem deste modelo está na necessidade de que a elasticidade própria da indústria seja menor que a elasticidades próprias das marcas para garantir que as elasticidades cruzadas das marcas sejam positivas (por serem bens substitutos). Essa restrição é válida segundo Epstein e Rubinfeld (2001) porque normalmente é mais difícil encontrar substitutos para a indústria. Contudo, no caso de um mercado que não possua essa característica, este modelo não poderá ser aplicado, pois poderá resultar em elasticidades cruzadas negativas para bens substitutos. Apesar disso, essa restrição pode ser considerada uma vantagem em relação ao AIDS, pois garante sinais adequados para as elasticidades cruzadas, garantia que não existe no AIDS.

5.2. Método Empírico

Estimação de curvas de demanda geralmente são afetadas pela endogeneidade da variável preço. Devido à ela, o uso direto do MQO resulta na subestimação dos coeficientes b_{ij} e, assim, das elasticidades obtidas a partir deles. Como consequência, há a superestimação do poder de mercado das firmas, o que

pode resultar na errônea reprovação de um ato de concentração.

Uma solução para este problema está no uso de variáveis instrumentais que não afetem diretamente as quantidades, mas sim através dos preços. No caso da estimação de curvas de demanda, isso é feito através da consideração de uma curva de oferta estimada através variáveis que afetem os custos de produção (deslocadores de oferta), como trabalho, insumos e equipamentos.

Entretanto, antes de descartar completamente o uso do MQO é possível recorrer ao teste de endogeneidade de Hausman¹⁵, já que, se através dele verifica-se que não há problema de simultaneidade os estimadores MQO produzem estimadores consistentes e eficientes (GUJARATI, 2006).

Para estimar o modelo AIDS o método de Mínimos Quadrados em Três Estágios (MQ3E) é o mais utilizado, porém também é possível utilizar o Método Geral dos Momentos (GMM), já que o MQ3E é um caso particular deste. Porém, estimar a demanda das marcas, seja pela modelo log-linear seja pelo AIDS, esbarra na falta de dados de deslocadores de custo que variem entre as marcas. A opção de usar os preços em mercados geográficos diferentes (HAUSMAN et. al, 1994) também não foi possível devido à falta dessas informações.

6. Dados Utilizados

Como ficou claro na seção 5.1.2, para pôr em prática o modelo PCAIDS é necessário conhecer a elasticidade-própria da demanda no estágio superior e de pelo menos uma firma no estágio inferior, assim como os markets shares de cada firma.

¹⁵ Consiste em estimar o preço em função das variáveis exógenas e depois a demanda em função do preço e do resíduo obtido na estimação anterior, se esse resíduo for estatisticamente significativo isso significa que não podemos rejeitar a hipótese de simultaneidade.

Porém, no caso do segmento de mercado analisado nesta pesquisa, essas informações não estão disponíveis, sendo assim, precisarão ser estimadas. Para isso será adotado um modelo tradicional de demanda isoelástica, como definido na equação 9, para estimar a elasticidade no estágio superior, que contaram com os dados descritos a seguir.

A série é mensal e abrange o período entre abril de 2011 e dezembro de 2014, totalizando 45 observações de abrangência nacional. As quantidades vendidas por cada marca de motocicletas do tipo scooter foram obtidas na Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares (Abraciclo) e, a partir de junho de 2013, pela diferença mensal entre as frotas fornecidas pelo Denatran¹⁶. Os preços médios de cada marca foram obtidos da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), conhecido como Tabela Fipe, que é reconhecida como referência de preços para veículos novos e usados.

Para medir o efeito renda no estágio superior, assim como faz o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), utiliza-se o Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC-Br)¹⁷, por ser capaz de gerar melhores resultados nas regressões. O transporte público será considerado um dos bens substitutos mais próximos neste mercado, para medir o efeito do seu custo será utilizado o índice do item Ônibus Urbano do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dentre os outros deslocadores de demanda estarão o custo do seguro de automóveis, medido pelo índice do item Seguro Voluntário também do IPCA/IBGE e a taxa de juros média, ao ano, aplicadas

¹⁶ A substituição da fonte para os dados de quantidade foi provocada pela maior confiabilidade dos dados do Denatran, já que os dados da Abraciclo dependem das informações dadas pelas próprias empresas, que, algumas vezes, preferem não fornecer os dados.

¹⁷ Como no caso do Ato de Concentração nº 2014-39-08700.000811, que envolve a JBS Seara e a Massa Leve.

no financiamento de veículos, divulgadas pelo Banco Central, já que esse é um mercado onde a maior parte da demanda depende do financiamento. Por último, para captar qualquer diferença decorrente da mudança da fonte utilizada para obter as quantidades em junho de 2013, inclui-se uma dummy onde zero denota dados da Abraciclo e 1 denota dados do Denatran.

Dentre os instrumentos utilizados no MQ2E estão incluídos o Índice de Preços do Petróleo Bruto, do Fundo Monetário Internacional (FMI), que visa captar custos relativos aos insumos derivados do petróleo (como peças de plástico e de borracha, lubrificantes etc.), a tarifa média por megawatts-hora (MWh) da energia elétrica usada na indústria, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e o Índice Nacional de Custos de Transporte (carga lotação de percurso médio) da NTC&LOGÍSTICA.

Um dos maiores desafios desta pesquisa foi sem dúvida o de obter os dados acima e outros que foram descartados por trazer prejuízos à qualidade das estimações. Um exemplo foi a dificuldade na coleta dos preços de cada modelo, pois para cada observação teve-se que fazer uma consulta no site da FIPE. Reduzir a necessidade de se passar por desafios como este é a principal finalidade do modelo PCAIDS.

7. Elasticidades Estimadas

7.1. Elasticidade do Segmento e de Uma Firma

Os resultados detalhados da estimação da demanda do segmento estão no Anexo, eles dizem que, após as correções econométricas, podemos considerar a elasticidade da indústria como sendo cerca de -4,95 a 20% de significância.

Para avaliar o grau de confiabilidade das regressões recorreu-se aos principais testes econométricos recomendados pelos manuais de econometria e pelo GTME e DEE (2009). Como não é objetivo deste texto detalhar os possíveis problemas econométricos, seus testes e possíveis medidas de correção, a seguir são descritas apenas as conclusões finais para o modelo log-linear do segmento, os resultados detalhados dos testes são apresentados no Anexo.

No caso da demanda de scooters, o resultado do teste de Hausman indicou que não há problema de simultaneidade, contudo, como geralmente os preços são variáveis endógenas e estamos utilizando dados médios, o que não nos permite adotar critérios mais rígidos para o teste t, decidiu-se por considerar a ocorrência de simultaneidade e, assim, adotar o MQ2E no lugar do MQO.

Quanto à autocorrelação a análise gráfica não mostra indícios de sua ocorrência, enquanto que o teste Durbin-Watson foi inconclusivo. Para verificar a ocorrência de heterocedasticidade, recorreu-se ao Teste Geral de White, através do qual pode-se concluir que há indícios de heterocedasticidade. Neste caso, foi necessário utilizar a Correção Robusta de White para corrigir esse problema.

Por se tratar de uma série de tempo, outro teste indicado é o de raiz unitária, que visa averiguar se a série é ou não estacionária¹⁸. Além da análise gráfica, que mostrou uma tendência de queda nas quantidades vendidas, o teste adotado neste sentido foi o Dickey-Fuller e Dickey-Fuller Aumentado, e os resultados apontaram para séries não estacionárias (passeio aleatório). Contudo, como as estatísticas Durbin-Watson não são menores que os R^2 das regressões, não parece estar resultando em regressões espúrias (HILL et al, 2006).

¹⁸ Séries não estacionárias fazem com que os estimadores de mínimos quadrados, estatísticas de teste e preditores não sejam confiáveis, podendo resultar assim em relações significantes que, na verdade, não existem (regressões espúrias). “Se o R^2 é maior que a estatística de Durbin-Watson, devemos suspeitar de uma regressão espúria” (HILL et al, 2006).

Quanto à validade dos instrumentos, um teste sobreidentificação que pode ser usado é o Teste de Sargan, porém uma regra mais simples diz que os instrumentos são fracos quando a estatística F for menor do que 10 na primeira etapa do MQ2E, o que não é o caso dos resultados obtidos nesta pesquisa, já que a estatística F é muito superior à 10, igual a 44,5¹⁹.

A dificuldade em obter resultados estatisticamente melhores se deve à falta de instrumentos com dados específicos do segmento e o uso de preços e quantidade médias mensais no lugar dos preços efetivamente pagos em cada compra, isto é, não são microdados. A maioria dos dados usados se referem à indústria de motos, veículos ou indústria em geral, sendo que o segmento scooters representa uma parcela muito pequena até mesmo no mercado de motocicletas. Além disso, o único bem substituto considerado no estágio superior foi o transporte por ônibus, deixando de considerar as grande oferta de outros bens substitutos como, outros motos tipos de motocicletas, carros, bicicleta etc., por causa da dificuldade de obtenção de preços desses bens. Devido à essas restrições foi necessário adotar critérios econométricos menos rígidos de aceitação dos resultados, para que houvesse a possibilidade de seguir com o exercício prático.

A firma escolhida para ser o ponto de partida no PCAIDS foi a Honda, já que é aquela que possui maior parcela do mercado, cerca de 2/3. Devido a esse domínio do mercado e a restrição dada pelo PCAIDS – de que a elasticidade no estágio superior deve ser menor ou igual à elasticidade das marcas para que não ocorra elasticidade cruzadas negativas para bens claramente substitutos –, pode-se partir da hipótese de que a elasticidade da Honda é, pelo menos, igual à do segmento, ou seja, -4,95.

¹⁹ Segundo Stock e Watson (2004), instrumentos fracos não são motivos de preocupação quando a estatística F do primeiro estágio é maior que 10.

A partir da elasticidade estimada para o segmento, da hipótese anterior e dos market shares conhecidos, será possível chegar às elasticidades próprias e cruzadas de todas as firmas. E isso será feito através da aplicação do modelo PCAIDS na próxima seção.

7.2. Elasticidade das Demais Firmas: Aplicação do PCAIDS

Para obter as elasticidades das demais firmas recorreu-se ao modelo PCAIDS, que é o foco desta pesquisa.

Os markets shares, calculados das duas maneiras expostas na seção 5, estão na tabela 1. A partir deles será possível chegar às elasticidades-preço próprias e cruzadas das firmas.

Tabela 1
Market Shares Médios das Firmas

Firmas	S _i	W _i
Dafra	2,57%	2,32%
Honda	66,45%	66,68%
Suzuki	23,54%	24,62%
Kasinski	7,46%	6,39%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como já são conhecidas as elasticidades do segmento e da Honda, a partir delas pode-se obter os coeficientes b_{ij} através das equações 11.1 e 11.2. Os resultados são expostos na tabela 2. Note que $b_{ij} = b_{ji}$, o que é uma propriedade do modelo.

Tabela 2
Coeficientes b_{ij}

Firma	Preço das Firmas			
	Honda	Dafra	Suzuki	Kasinski
Honda	-0,88	0,77	0,99	0,82
Dafra	0,77	-0,10	0,34	0,28
Suzuki	0,99	0,34	-0,71	0,36
Kasinski	0,82	0,28	0,36	-0,27

A partir da aplicação dos coeficientes da tabela 2 nas equações 12.1 e 12.2 chega-se às elasticidades da tabela 3. Note que as elasticidades próprias das firmas são bastantes semelhantes, o que é um indicador de que o modelo está refletindo bem o padrão de substituição no segmento. Isso porque, se consideramos válida a definição de markup como sendo igual à inversa da elasticidade, obtém-se markups também semelhantes, cerca de 20%, e a definição de markups semelhantes é uma estratégia comum entre empresas de um mesmo setor.

Tabela 3
Elasticidades-Preço da Demanda das Firmas

Firma	Preço das Firmas			
	Honda	Dafra	Suzuki	Kasinski
Honda	-4,95	1,07	0,51	0,98
Dafra	27,53	-4,94	12,26	10,68
Suzuki	1,56	1,35	-4,99	1,27
Kasinski	8,31	3,68	3,83	-4,90

De posse dessas elasticidades será então possível seguir com a delimitação do mercado relevante através do TMH.

8. Resultados do TMH

Esta parte da pesquisa se refere à primeira etapa do Guia e busca definir o

conjunto de firmas que delimitam o mercado relevante a partir das elasticidades obtidas na seção anterior. Na tabela 4 encontram-se as perdas efetivas calculadas de acordo com a equação 1 em função de um SSNIP unilateral de 5%.

Tabela 4
Perdas Efetivas Unilaterais

Firma	Preço das Firmas			
	Honda	Dafra	Suzuki	Kasinski
Honda	-0,25	0,05	0,03	0,05
Dafra	1,38	-0,25	0,61	0,53
Suzuki	0,08	0,07	-0,25	0,06
Kasinski	0,42	0,18	0,19	-0,25

A partir delas pode-se concluir que se a Honda, Dafra, Suzuki e Kasinski aumentam seu preço unilateralmente em 5% elas perdem cerca de 25% das suas vendas, já que as elasticidades-preço direta ficaram bastante próximas entre as empresas, em quase -5. Ela mostra também que no caso de um SSNIP unilateral da Suzuki, por exemplo, a Honda tem um aumento de 3% nas suas vendas. Enquanto que o mesmo aumento de preços por parte da Dafra ou da Kasinski se reflete em 5% de elevação na quantidade vendida da Honda. Esse resultado parece estar de acordo com o padrão de substituição dentro do segmento, já que os consumidores consideram o modelo Burgman da Suzuki como sendo de maior qualidade que os modelos da Kasinski e Dafra, assim haveria maior resistência em desviar o consumo da Suzuki para a Honda.

A seguir, os demais procedimentos de cálculo do TMH serão ilustrado através de três simulações. A primeira envolvendo as empresas com maior e menor market share, depois entre as duas empresas com maior market share e, por último, aquelas com os dois menores market shares. A primeira simulação considera um ato de concentração entre a Honda e a Dafra, a segunda entre Honda e Suzuki e a terceira

entre Kasinski e Dafra. Os mercados candidatos a mercados relevantes em cada simulação são descritos na tabela 5.

Tabela 5
Mercados Candidatos nas Simulações 1, 2 e 3

Mercados Candidatos	Simulações		
	1	2	3
1	Honda e Dafra	Honda e Suzuki	Kasinski e Dafra
2	Honda, Dafra e Suzuki	Honda, Suzuki e Kasinski	Kasinski, Dafra e Suzuki
3	Honda, Dafra e Kasinski	Honda, Suzuki e Dafra	Kasinski, Dafra e Honda
4	Todas	Todas	Todas

O TMH define que deve-se começar pelo mercado candidato composto apenas pelas firmas que participam do ato de concentração (mercados candidato 1) e, caso o mercado relevante não seja delimitado apenas por elas, dado um nível de markup, incluir mais firmas até que ele esteja definido, ou seja, até que a equação 5 seja igual ou menor que 1.

Como os markups são desconhecidos, serão considerados markups iguais²⁰, entre 5 e 20% para todas as firmas. Com isso, a tabela 6 mostra os resultados para a equação 5. Em negrito estão os casos em que os mercados candidatos delimitam um mercado relevante, dado o nível de markup. É possível notar, por exemplo, que para um markup de apenas 5%, somente o mercado candidato 1 (Kasinski e Dafra) na simulação 3 não delimitariam um mercado relevante.

²⁰ Essa simulação poderia ser facilmente estendida para o caso de markups diferentes.

Tabela 6
Delimitação do Mercado Relevante nas Simulações 1, 2 e 3

Mercados Candidatos	Markups				Markup que iguala a 1
	5%	10%	15%	20%	
	Perda Crítica (CL)				
	0,50	0,33	0,25	0,20	
Simulação 1					
1	0,708	1,062	1,417	1,771	9,12%
2	0,651	0,977	1,303	1,629	10,35%
3	0,683	1,024	1,366	1,707	9,65%
4	0,638	0,956	1,275	1,594	10,69%
Simulação 2					
1	0,575	0,863	1,151	1,439	12,38%
2	0,569	0,854	1,139	1,424	12,56%
3	0,573	0,860	1,146	1,433	12,45%
4	0,566	0,850	1,133	1,416	12,66%
Simulação 3					
1	1,117	1,676	2,234	2,793	3,95%
2	0,666	0,999	1,331	1,664	10,02%
3	0,566	0,849	1,131	1,414	12,68%
4	0,550	0,825	1,101	1,376	13,17%

Caso o markup das firmas seja considerado como sendo igual a inversa de suas elasticidades diretas isso resultará em markups de cerca de 20% para todas as firmas, já que as suas elasticidades-preço próprias estão bastante próximas de -5. Neste nível de markup nenhum mercado candidato, em nenhuma simulação, delimita um mercado relevante, o que resultaria na necessidade de considerar mais firmas, caso fosse possível.

A tabela 6 também fornece os níveis de markups máximos necessários para que um mercado relevante seja delimitado em cada mercado candidato. Por exemplo, na simulação 1, o mercado candidato 1 delimitaria um mercado relevante apenas se os markups fossem iguais ou menores do que 9,12%. Se consideramos um markup acima de 9,12% isso significa que o mercado composto apenas pela Honda e Daфра não delimitaria um mercado relevante, sendo necessário assim a inclusão de pelo

menos mais uma firma, no caso a Suzuki, já que a inclusão da Kasinski também não seria o suficiente.

No caso da segunda simulação, se consideramos um markup igual ou inferior a 12,38% já teríamos um mercado relevante composto apenas pela Honda e Suzuki, não sendo necessária a inclusão de mais firmas. Um resultado que decorre da grande parcela do mercado que elas possuem.

Uma diferença da simulação 2 em relação a simulação 1 é que os markups que igualam a equação 5 a 1, ou seja, os markups necessários para que os mercados candidatos delimitem mercados relevantes estão agora um pouco acima dos 12%. Isso mostra que quanto maior é o market share das firmas do ato de concentração, maior é markup mínimo necessário para delimitar o mercado relevante. Isto é, quanto maiores são os market shares das firmas do mercado candidato, maior é a possibilidade de que elas delimitem um mercado relevante num mercado onde prevalece altos markups.

Se adotamos o critério de maior markup junto ao de menor número de empresas para delimitar o mercado relevante pode-se concluir que no caso de um ato de concentração envolvendo Honda e Dafra o menor mercado relevante, dado o maior markup, seria delimitado pelas empresas Honda, Dafra e Suzuki se os seus markups fossem no máximo 10,35%. Ou seja, somente a Suzuki já seria capaz de evitar que a Honda e Dafra possam obter lucros maiores com um SSNIP conjunto. Já no caso de um ato de concentração entre Honda e Suzuki, considerando os mesmos critérios, o mercado relevante seria delimitado pelas empresa Honda, Suzuki e Kasinski, com markups de até 12,56%. Por último, para a simulação entre Kasinski e Dafra, teríamos Kasinski, Dafra e Honda, com markups de até 12,68%.

9. Análise da Concentração do Mercado

Nesta parte da simulação seguiremos com a segunda etapa da análise de atos de concentração. Nela busca-se averiguar se as firmas que participam do ato de concentração têm uma “substancial parcela do mercado” dentro do mercado relevante. Caso possuam, as firmas em questão seriam capazes de “ao restringir as quantidades que oferta, provocar variações nos preços vigentes por um período razoável de tempo. Em outras palavras: são empresas que detêm poder de mercado” (BRASIL, 2001, p. 4). Em caso negativo, o ato de concentração recebe um parecer favorável, caso contrário a análise econômica passa para a etapa seguinte. Por não “substancial parcela do mercado” o Guia entende que isso pode ocorrer de três maneiras:

1. Para o não exercício unilateral do poder de mercado: a firma deve ter uma participação no mercado relevante menor do que 20%.
2. Para o não exercício coordenado do poder de mercado:
 - a. Caso a razão de concentração das 4 maiores firmas²¹ seja menor que 75%, $C_4 < 0,75$, e o market share das firmas do ato de concentração for menor que 20%.
 - b. Caso a razão de concentração das 4 maiores firmas seja maior ou igual a 75%, $C_4 \geq 0,75$, e o market share das firmas do ato de concentração seja menor que 10%.

²¹ Ou das 3, caso o mercado relevante seja delimitado apenas por elas. Caso o mercado relevante seja delimitado apenas pelas duas firmas que participam do ato de concentração, claramente ele não receberá o parecer favorável nesta etapa.

Como na etapa anterior a delimitação do mercado relevante ficou pendente devido à falta de conhecimento acerca dos markups das firmas, para fins ilustrativos, vamos simular a análise referente à segunda etapa para todos os mercados candidatos das simulações 1, 2 e 3.

Começando pela primeira simulação, a tabela 7, que inclui o Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH), mostra que, em qualquer um dos possíveis mercados relevantes, a Honda poderia exercer unilateralmente o poder de mercado, pois não atende ao critério (1). Além disso, o exercício coordenado, com a Dafra, também seria possível, pois também não atende ao critério (2). Com isso, pode-se concluir que um ato de concentração entre Honda e Dafra não receberia parecer favorável nesta etapa, ou seja, seria necessário seguir com a terceira etapa de avaliação.

Tabela 7
Market Shares na Simulação 1

Firma	Mercados Candidatos			
	1	2	3	4
Honda	0,96	0,71	0,87	0,66
Dafra	0,04	0,03	0,03	0,03
Suzuki		0,26		0,24
Kasinski			0,09	0,07
Honda e Dafra	1,00	0,74	0,91	0,69
Razão de Concentração	1,00	1,00	1,00	1,00
IHH	0,92	0,57	0,77	0,50

A mesma análise pode ser feita considerando a simulação 2. Através da tabela 8 chega-se a mesma conclusão anterior, no caso da simulação 1, de que a Honda poderia exercer o poder de mercado unilateralmente ou coordenadamente com a Suzuki. Ou seja, este ato de concentração também não receberia parecer favorável nesta etapa.

Tabela 8
Market Shares na Simulação 2

Firma	Mercados Candidatos			
	1	2	3	4
Honda	0,73	0,68	0,71	0,66
Dafra			0,03	0,03
Suzuki	0,27	0,25	0,26	0,24
Kasinski		0,07		0,07
Honda e Suzuki	1,00	0,93	0,97	0,90
Razão de Concentração	1,00	1,00	1,00	1,00
IHH	0,54	0,52	0,50	0,50

A tabela 9 expõem os resultados para a terceira simulação. Pode-se notar que o ato de concentração entre Kasinski e Dafra também não obteria parecer favorável. Porém, por muito pouco, esse resultado não foi diferente no mercado candidato 4, já que o critério 2.b diz que o market share das duas firmas que participam do ato de concentração deve ser menor que 10%.

Tabela 9
Market Shares na Simulação 3

Firma	Mercados Candidatos			
	1	2	3	4
Honda			0,87	0,66
Dafra	0,37	0,08	0,03	0,03
Suzuki		0,70		0,24
Kasinski	0,63	0,22	0,09	0,07
Kasinski e Dafra	1,00	0,30	0,13	0,10
Razão de Concentração	1,00	1,00	1,00	1,00
IHH	0,53	0,54	0,77	0,50

10. Conclusões

O crescente número de fusões de aquisições nos últimos anos gerou a necessidade de instrumentos de análise econômica de atos de concentração que sejam mais rápidos e simples de serem implementados. Neste sentido, o modelo

PCAIDS foi aqui apresentado como uma ferramenta complementar capaz de suprir essa demanda e os obstáculos impostos pela escassez de dados.

As simulações produzidas nesta pesquisa tiveram como objetivo demonstrar a aplicabilidade deste modelo em análises de atos de concentração dentro de um contexto de avaliação coerente com os moldes brasileiro. Elas mostraram que o PCAIDS é capaz de gerar elasticidades e, assim, resultados no TMH empiricamente aceitáveis dada a observação das características do mercado, da estrutura de preferências dos consumidores e da competição entre as empresas dentro do mercado. As elasticidades obtidas através deste modelo, apesar de parecem muito altas, parecem estar de acordo com a grande quantidade de substitutos que o segmento faz face no mercado e com as características do produto em questão²². Dessa maneira, qualquer pequeno aumento de preços pode ser suficiente para estimular a perda de uma grande quantidade de consumidores. Esse deve ser o motivo da queda real nos preços e da desistência de algumas firmas de ofertar neste segmento, mesmo aquelas que possuem economias de escopo, como a Yamaha.

Nas três simulações chegamos aos mesmos resultados, de que mercados relevantes somente seriam delimitados para níveis de markup em torno de 10%. Nível esse que parece estar de acordo com o que vem sendo divulgado pela mídia para o mercado automobilístico nacional (CARNEIRO, 2012). No geral, se consideramos markups acima de 13% o segmento não delimitaria um mercado relevante para qualquer ato de concentração que poderia ocorrer. E, no caso em que qualquer mercado candidato das três simulações delimitassem um mercado relevante, pode-se

²² Que pode ser considerado quase um “bem neutro” dado o baixo efeito renda que possui, apesar de positivo e estatisticamente significativo. Além disso, essas scooters são vistas como uma alternativa de transporte de menor custo, em comparação com os demais veículos, ou seja, a maioria dos consumidores optam por elas por não serem capazes de adquirir um veículo melhor e, conseqüentemente, de maior custo.

concluir que seria necessário, pelo menos, seguir com a terceira etapa definida pelo Guia.

Esses resultados já eram esperados devido ao número reduzido de firmas no segmento e das altas elasticidades. Entretanto, dada a grande quantidade de substitutos, possíveis entrantes ou retorno de firmas que antes ofertavam no mercado e a competição das importações, não seria surpreendente que pelo menos alguns atos de concentração neste segmento receberia parecer favorável na terceira etapa.

Uma das principais limitações de uso do PCAIDS está na necessidade de se conhecer a priori, além dos market shares, as elasticidades da indústria e de uma das firmas ou estimá-las. Apesar de ser uma vantagem em comparação com outros modelos por reduzir a necessidade de dados, ele não poderá ser usado caso não seja possível obter essas informações, a menos que se faça hipóteses sobre os limites inferiores e superiores para as elasticidades, o que é muito comum em simulações. Ele também não poderá ser aplicado no caso de um mercado onde a elasticidade da indústria seja maior que as da firma que a compõe, já que isso pode resultar em elasticidades cruzadas com sinais negativos, quando deveriam ser positivos por serem bens substitutos.

Além da falta dos preços efetivamente pagos nas compras de scooters, o que teve consequências ruins à estimações, outra possível limitação desta pesquisa pode estar ocorrendo pelo uso do método padrão do PCAIDS ao invés daquele que considera que substitutos mais próximos devem se beneficiar mais do aumento de preços de uma firma, o que pode ser facilmente verificado através de uma nova pesquisa. Além disso, outra deficiência desta pesquisa é dada pelo desconhecimento dos markups das firmas, o que impediu que se chegasse à uma única conclusão no TMH, ou seja, a delimitação de um único mercado relevante em cada simulação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLEFLAMME, P.; PEITZ, M. **Industrial Organization - Markets and Strategies**. Cambridge University Press, 2010.

BRASIL. Ministério da Justiça e Ministério da Fazenda. **Guia Para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal**. Portaria Conjunta SEAE/SDE Nº 50, de 1º de Agosto de 2001.

BUDZINSKI, O.; RUHMER, I. **Merger Simulation in Competition Policy: A Survey**. MAGKS, Joint Discussion Paper Series in Economics. No. 07-2008

CARDOSO, M. R. **Avaliação da Simulação de Efeitos Unilaterais de Concentrações Horizontais: Uma Aplicação do Modelo PC-AIDS**. 2006. 99 f. Dissertação de Mestrado em Economia de Empresas. Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2006.

CARNEIRO, L.; RIBEIRO, F. **Automóvel no Brasil Custa Até 106% Mais Que Lá Fora**. O Globo. Rio de Janeiro, 29 ago. 2012. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/automovel-no-brasil-custa-ate-106-mais-que-la-fora-5928923>>. Acesso em: 01 abr. 2015.

COATE, M. B.; FISCHER, J. H. **A Practical Guide to the Hypothetical Monopolist Test for Market Delineation**. Potomac Papers in Law and Economics 06-01, 2007.

COATE, M. B.; WILLIAMS, M. D. **Generalized Critical Loss for Market Definition**. Potomac Law and Economics Working Paper 05-01, 2005.

CROOKE, P.; FROEB L.; TSCHANTZ, S.; WERDEN, G. J. **Effects of Assumed Demand Form on Simulated Postmerger Equilibria**. *Review of Industrial Organization* 15: 205–217, 1999.

CYSNE, R. P.; ISSLER, J. V.; RESENDE, M.; WYLLIE, R. **Demanda por cerveja no Brasil: um estudo econométrico**. Rio de Janeiro: *Pesq. Plan. Econ.*, v. 31, n. 2, p. 249-268, ago. 2001.

DALJORD, Ø.; SØRGARD, L. **Asymmetric SSNIPs**. Junho de 2008. No prelo.

DALJORD, Ø. **An Exact Arithmetic SSNIP Test for Asymmetric Products**. *Journal of Competition Law & Economics*, 5(3), 563–569, 2009.

DEATON, A.; MUELLBAUER, J. **An almost ideal demand system**. *The American Economic Review*, 70:312–326, 1980.

DESOUZA, S. **Análise Empírica de Modelos Agregados de Demanda**. Working Paper, CAEN, UFC, 2009.

EPSTEIN, R. J.; RUBINFELD, D. L. **Merger Simulation: A Simplified Approach with New Applications**. *Antitrust Law Journal* 69, 883-919. 2001.

FROEB, L. M.; WERDEN, G. J. **Unilateral Competitive Effects of Horizontal Mergers**, in: BUCCIROSSI, P. (ed.). Handbook of Antitrust Economics. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2006.

GEOFFROY, R. C. O. **Novo Horizontal Merger Guidelines e os Desenvolvimentos Recentes nas Metodologias de Delimitação do Mercado Relevante**. VI Prêmio Seae, 2011.

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 7ª Ed. New York: Prentice Hall, 2012.

GRUPO DE TRABALHO DE MÉTODOS EM ECONOMIA (GTME) / DEPARTAMENTO DE ESTUDOS ECONÔMICOS (DEE). **Análise de Demanda**. Documento de Trabalho No. 001/09. Brasília, Dezembro de 2009.

GRUPO DE TRABALHO DE MÉTODOS EM ECONOMIA (GTME) / DEPARTAMENTO DE ESTUDOS ECONÔMICOS (DEE). **Delimitação de Mercado Relevante**. Documento de Trabalho No. 001/10. Brasília, Novembro de 2010.

GUERRIERO, I. R. **Uso de modelos de simulação de fusões horizontais na análise antitruste: revisitando o caso AMBEV**. XXXVI Encontro Nacional de Economia. Anpec, 2008.

GUJARATI, D. **Econometria Básica**. Tradução de Maria José C. Monteiro. Tradução da 4ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HARRIS, B.; SIMON, J. **Focusing market definition: How much substitution is necessary?** Research in Law and Economics, 12:212–215, 1989.

HAUSMAN, J; LEONARD, G;, ZONA J. **Competitive Analysis with Differentiated Products.** Annales d’Economie et de Statistique, 34, 159-180, 1994.

HILL, R. C.; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G. G. **Econometria.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

HUSE, C. e SALVO, A. **Estimação e identificação de Demanda e de Oferta.** In: Métodos Quantitativos em Defesa da Concorrência e Regulação Económica, Eds. Eduardo P. S. Fiuza e Ronaldo Seroa da Motta, Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Económica Aplicada, 2006.

KPMG. **Pesquisa de Fusões e Aquisições 2014 – 4º Trimestre.** 2014. Disponível em: <http://www.kpmg.com/br/pt/estudos_analises/artigosepublicacoes/paginas/fa-4-trimestre-2014.aspx>. Acesso em: 31 de maio de 2015.

PORTUGAL. Autoridade da Concorrência. **Linhas de Orientação Para a Análise Económica de Operações de Concentração Horizontais.** 2013. Disponível em: <http://www.concorrenca.pt/vPT/Noticias_Eventos/Comunicados/Documents/Linhas_de_Orientacao_para_a_Analise_Economica_de_Operacoes_de_Concentracao_Horizontais.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2015.

WYLLIE, R. **Mercado de Cerveja no Brasil: Um Estudo Econométrico**. 2001. 53f.
Dissertação de Mestrado em Economia. Escola de Pós-Graduação em Economia da
Fundação Getulio Vargas Rio de Janeiro. Dezembro de 2001.

ANEXO

Resultados do Segmento Scooters

1. Teste de Simultaneidade de Hausman

Para verificar se o preço (endógeno) está correlacionado com o termo de erro utiliza-se o Teste de Especificação de Hausman. No caso negativo, o uso do MQO não deve ser descartado.

Neste teste, primeiramente estimamos o preço em função das variáveis exógenas, obtendo $\widehat{\log P}$ e seus resíduos e, depois, a quantidade em função dos preços e dos resíduos obtidos na regressão anterior. Se o coeficiente dos resíduos não for significativo, podemos rejeitar a hipótese de simultaneidade (Gujarati, 2006). O resultado final encontra-se a seguir.

$$\begin{aligned} \widehat{\log Q} &= 53,397 - 5,261 \log P + 3,755 \text{residuo} \\ t &= (5,72) \quad (-4,92) \quad (1,28) \\ p - \text{valor} &= (0,000) \quad (0,000) \quad (0,209) \quad R^2 = 0,37 \end{aligned}$$

Pelo teste t, o resíduo seria estatisticamente significativo somente a um nível de significância ligeiramente superior à 20%. Com isso, poderíamos concluir que não ocorre simultaneidade.

2. Demanda Estimada

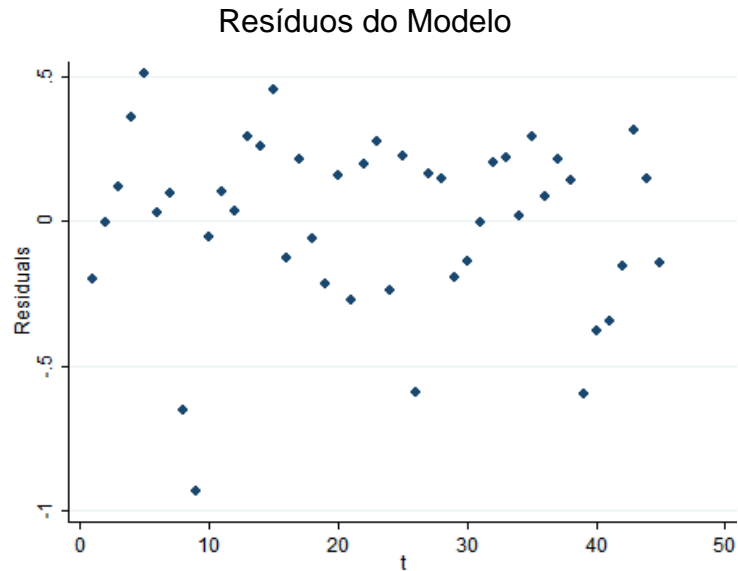
A demanda do segmento (estágio superior) estimada por MQ2E encontra-se na tabela a seguir com resultados antes e depois da Correção Robusta de White.

Demanda Estimada do Segmento (Log(Quantidade))						
	MQ2E (antes)			MQ2E (depois)		
	Coef.	z	p-valor	Coef.	z	p-valor
Log(Preço)	-4.947	-1.14	0.254	-4.947	-1.35	0.177
IBC-BR	0.021	1.72	0.086	0.021	1.79	0.073
IPCA - Ônibus	0.100	2.15	0.032	0.100	2.17	0.03
Dummy de fonte	-0.163	-0.39	0.695	-0.163	-0.44	0.663
Juros	0.063	2.06	0.039	0.063	2.13	0.034
IPCA - Seguro	-0.087	-2.62	0.009	-0.087	-1.89	0.059
Constante	44.568	1.23	0.22	44.568	1.52	0.128
R ²	0.48			0.48		
N	45			45		
F	5.96			5.96		
Fc (aprox., a 1%)	3.12			3.12		

Os sinais dos coeficientes parecem estar de acordo com o esperado, exceto no caso da taxa de juros média, o que pode ser justificado pela atração de consumidores de outros segmentos de motocicletas quando ela se encontra mais elevada, principalmente daqueles que precisam desse tipo de veículo para trabalhar, como os entregadores, que acabam deixando de comprar uma moto do tipo street para adquirir uma scooter ou cub, devido à alta taxa de juros. A não significância da dummy de fonte também já poderia ser prevista, dada a pouca diferença nas quantidades encontradas na Abraciclo e no Denatran. A perda na qualidade da estimação fica por conta do uso de preços médios em vez de preços efetivamente pagos, fazendo com que a estatística t desta variável seja baixa, assim como o R².

3. Autocorrelação

Como pode ser constatado no gráfico a seguir, através da análise gráfica não se nota indícios de autocorrelação.



Entretanto, o teste Durbin-Watson é inconclusivo, já que a estatística d de Watson cai na zona de indecisão.

$$\text{Durbin-Watson } d\text{-statistic}(7, 45) = 1.497987$$

$$d_{inf} = 1.238 \text{ e } d_{sup} = 1.835$$

4. Heterocedasticidade

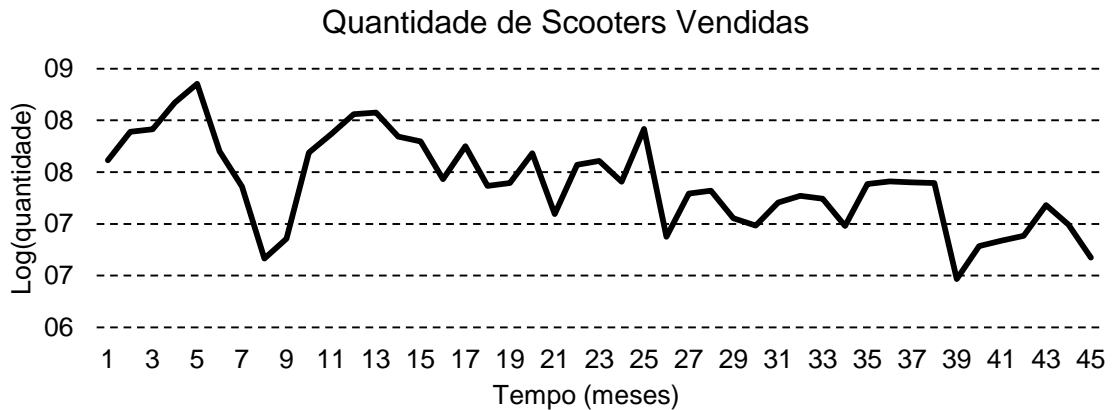
O Teste Geral de White mostrou indícios de ocorrência de heterocedasticidade.

$$\text{White's general test statistic} : 32.47894 \text{ Chi-sq}(24) \text{ P-value} = .1156$$

Devido a ela, corrigiu-se o modelo através da Correção Robusta de White, ver MQ2E (depois) na tabela anterior.

5. Teste de Raiz Unitária

Começando pela análise gráfica nota-se uma tendência de queda nas quantidades vendidas de scooters ao longo do tempo.



E o Teste Dickey-Fuller e Dickey-Fuller Aumentado também indicam a não estacionaridade da série, mais precisamente na forma de um passeio aleatório. Pois na equação da forma de passeio aleatório (sem constante e tendência) o τ -valor não é superior a nenhum τ crítico, em módulo.

Testes Dickey-Fuller Para a Demanda do Segmento

Dickey-Fuller	δ	ρ $= \delta + 1$	τ	τ crítico		
				1%	5%	10%
$\Delta LQ(t) = \delta LQ(t-1) + u(t)$	-0.039	0.961	-0.511	-2.630	-1.950	-1.608
$\Delta LQ(t) = \alpha + \delta LQ(t-1) + u(t)$	-0.355	0.645	-2.873	-3.621	-2.947	-2.607
$\Delta LQ(t) = \alpha + \beta t + \delta LQ(t-1) + u(t)$	-0.646	0.354	-4.446	-4.205	-3.524	-3.194
Dickey-Fuller Aumentado						
1 defasagem	-0.697	0.303	-3.857	-4.214	-3.528	-3.197
3 defasagens	-1.336	-0.336	-5.850	-4.233	-3.536	-3.202