



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Avaliação dos filtros econômicos em detectar cartéis –
uma análise aplicada ao setor de combustíveis no Brasil

Matheus Humberto Migliari Ramalho

Email: matheus.ramalho11@gmail.com

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Pontual Ribeiro

RIO DE JANEIRO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Matheus Humberto Migliari Ramalho

Avaliação dos filtros econômicos em detectar cartéis –
uma análise aplicada ao setor de combustíveis no Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial à obtenção do título do Mestre em Economia da Indústria e da Tecnologia

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Pontual Ribeiro

RIO DE JANEIRO

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

R165 Ramalho, Matheus Humberto Migliari

Avaliação dos filtros econômicos em detectar cartéis: uma análise aplicada ao setor de combustíveis no Brasil / Matheus Humberto Migliari Ramalho. - 2019.

204 p.; 31 cm.

Orientador: Eduardo Pontual Ribeiro.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e da Tecnologia, 2019.

Bibliografia: f. 194 –196.

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário: Lucas Augusto Alves Figueiredo CRB 7 – 6851
Biblioteca Eugênio Gudín/CCJE/UFRJ

FOLHA DE APROVAÇÃO

Matheus Humberto Migliari Ramalho

Avaliação dos filtros econômicos em detectar cartéis –
uma análise aplicada ao setor de combustíveis no Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Economia do Instituto de
Economia da Universidade Federal do Rio de
Janeiro como parte dos requisitos necessários
à obtenção do título de Mestre em Economia

Aprovado em 05/08/2019



Prof. Dr. Eduardo Pontual Ribeiro (Orientador) – Instituto de Economia/UFRJ



Prof. Dr. Pedro James Frias Hemsley - Instituto de Economia/UFRJ



Prof^a. Dr^a. Silvinha Pinto Vasconcelos - Faculdade de Economia/UFJF

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, Eduardo e Carla, pelo amor incondicional e apoiarem nos momentos mais difíceis. As minhas irmãs, Júlia e Natalia, pelo carinho de vocês e agradeço a minha avó Helena por todo suporte em me manter no Rio de Janeiro. O amor de todos foi essencial.

Agradeço ao meu primo Diego que me ajudou muito com problemas técnicos e pela parceira de vários anos.

Agradeço a Iara, Felipe, Fernando e Bruno pelo apoio moral e me escutar nos momentos de baixa. Muito obrigado.

Agradeço aos meus colegas de classe, em especial ao Nikol as, Henrique, Caio, Carlos, Maria e Thiego. Assim como agradeço aos meus amigos e colegas de casa, Haluska, Hugo e Raquel. A vinda para o Rio de Janeiro trouxe grandes amigos para vida.

Agradeço a Bruna Saltarelli pelo amor, paciência e parceira durante este período atarefado para ambos. Agradeço também a Josiane e Hélio pelo carinho e apoio.

Agradeço a Agência Nacional do Petróleo, ANP, por conceder as informações cruciais para o desenvolvimento do trabalho.

Agradeço aos autores Simone Cuiabano e Pedro Albuquerque por fornecer as informações quanto a programação.

Agradeço ao Eduardo Pontual Ribeiro pelo seu apoio e orientações de trabalho. Os seus conselhos ajudaram muito para a execução da dissertação. Além disso, agradeço pelas aulas as quais foram muito importantes para o desenvolvimento do trabalho. Agradeço a Camila por me introduzir no tema de Defesa da Concorrência, a qual pretendo me debruçar ainda mais.

Por fim, agradeço a Deus por conceder saúde e alegrias, qualidades inerentes para uma boa execução da dissertação.

RESUMO

Este trabalho pretendeu avaliar a eficácia dos diferentes métodos estatísticos na identificação de indícios da presença de cartel no mercado brasileiro. Decidiu-se por aplicá-los no setor de combustíveis, por se tratar do mercado com maior número de denúncias de cartel. Os filtros se mostraram eficazes quando os resultados confirmaram a condenação do CADE. Quando os métodos não identificam uma colusão é dito que incorreram no erro do tipo I falso positivo (ausência de cartel quando o mesmo existe). Os cinco métodos empregados têm filtros econômicos baseados no arcabouço teórico de variância de preços baixa e preços médios altos como indicadores de conluio. São estes: ANP, Ragazzo e Silva (2006), Método de Dois Estágios, ARIMA-GARCH e Quebras Estruturais. Esses modelos foram aplicados para avaliar sete casos condenados pelo CADE. O método da ANP, com a introdução de uma variável dummy realizada por esse autor, forneceu os melhores resultados entre os cinco testados, ao passo que o Método de Dois Estágios obteve os resultados menos satisfatórios. Grande parte dos testes aplicados divergiram do julgamento do órgão antitruste, caracterizando o erro do tipo I. A grande proporção de erros pode ter sido gerada pela inadequação do arcabouço teórico selecionado na detecção do comportamento dos preços sob cartel no setor de combustíveis e a dificuldade em datar o início e o fim do período colusivo.

Palavras-chaves: Colusão, filtro econômico, eficácia, mercado de combustíveis líquidos

ABSTRACT

This paper aimed to evaluate the effectiveness of different statistical methods in identifying evidence of cartel presence in the Brazilian market. It was decided to apply them in the fuel sector, as it is the market with the largest number of cartel complaints. The filters proved effective when the results confirmed the condemnation of CADE. When the methods do not identify a collusion they are said to have incurred the false positive type I error (absence of cartel when it exists). The five methods employed have economic filters based on the theoretical framework of low price variance and high average prices as collusion indicators. These are: ANP, Ragazzo and Silva (2006), Two Stage Method, ARIMA-GARCH and Structural Breaks. These models were applied to evaluate seven cases convicted by CADE. The ANP method, with the introduction of a dummy variable by this author, provided the best results among the five tested, while the Two Stage Method obtained the least satisfactory results. Most of the tests applied differed from the judgment of the antitrust agency, characterizing the type I error. The large proportion of errors may have been generated by the inadequacy of the theoretical framework selected for detecting price behavior under the cartel in the fuel sector and the difficulty in dating the beginning and end of the collusive period.

Keywords: Collusion, economics filter, efficiency, liquid fuel market

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:Preços Médios da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG – Gasolina	37
Gráfico 2: Coeficiente de Variação dos Preços, Margem Média e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG - Gasolina.....	38
Gráfico 3:Preços Médios da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG – Etanol Hidratado	39
Gráfico 4: Coeficiente de Variação dos Preços, Margem Média e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG – Etanol Hidratado.....	40
Gráfico 5:Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com a Região Metropolitana de Belo Horizonte - Gasolina	42
Gráfico 6:Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com a Região Metropolitana de Belo Horizonte - Etanol hidratado	43
Gráfico 7:Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Belo Horizonte com o Estado de Minas Gerais - Gasolina	44
Gráfico 8:Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Belo Horizonte com o Estado de Minas Gerais - Etanol hidratado	45
Gráfico 9:Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina	47
Gráfico 10:Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Etanol hidratado.....	48
Gráfico 11: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina	51
Gráfico 12: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina.....	52
Gráfico 13: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina.....	53
Gráfico 14: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Etanol Hidratado	54
Gráfico 15: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Etanol Hidratado	55
Gráfico 16: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Etanol hidratado.....	56
Gráfico 17: Preços Médios e Margem de Revenda do Município de Caxias do Sul/RS – Gasolina.....	60
Gráfico 18: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Caxias do Sul/RS - Gasolina.....	61
Gráfico 19: Preços Médios e Margem Média de Revenda do Município de Caxias do Sul/RS – Etanol hidratado	62
Gráfico 20: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Caxias do Sul/RS – Etanol Hidratado.....	63
Gráfico 21: Preços Médios e Margem Média de Revenda do Município de Caxias do Sul/RS – Diesel.....	64
Gráfico 22: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Caxias do Sul/RS – Diesel.....	65
Gráfico 23: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Caxias do Sul/RS - Gasolina	67
Gráfico 24: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Caxias do Sul/RS - Etanol hidratado	68

Gráfico 25: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Caxias do Sul/RS - Diesel	69
Gráfico 26: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Caxias do Sul/RS – Gasolina.....	70
Gráfico 27: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Caxias do Sul/RS – Etanol hidratado.....	71
Gráfico 28: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Caxias do Sul/RS – Diesel.....	72
Gráfico 29: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina	73
Gráfico 30: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Etanol hidratado	75
Gráfico 31: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Diesel	76
Gráfico 32: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina	79
Gráfico 33: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina.....	80
Gráfico 34: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina.....	81
Gráfico 35: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Etanol Hidratado	82
Gráfico 36: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Etanol hidratado	83
Gráfico 37: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Etanol hidratado	84
Gráfico 38: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Diesel	85
Gráfico 39: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Diesel	86
Gráfico 40: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Diesel.....	87
Gráfico 41: Preços Médios e Margem Média de Revenda da Região Metropolitana de Londrina/PR – Gasolina	91
Gráfico 42: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Londrina/PR – Gasolina.....	92
Gráfico 43: Preços Médios e Margem Média de Revenda da Região Metropolitana de Londrina/PR – Etanol Hidratado	93
Gráfico 44: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Londrina/PR – Etanol Hidratado	94
Gráfico 45: Comparação das Margens de Revenda dos Municípios Semelhantes – Gasolina.....	96
Gráfico 46: Comparação das Margens de Revenda dos Municípios Semelhantes – Etanol Hidratado.....	97
Gráfico 47: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Londrina/PR – Gasolina.....	98
Gráfico 48: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Londrina/PR – Etanol Hidratado	99
Gráfico 49: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina	100

Gráfico 50: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação – Etano Hidratado.....	101
Gráfico 51: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina	104
Gráfico 52: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina.....	105
Gráfico 53: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina.....	106
Gráfico 54: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores – Etanol Hidratado	107
Gráfico 55: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores – Etanol Hidratado	108
Gráfico 56: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores – Etanol Hidratado	109
Gráfico 57: Preços Médios e Margem Média de Revenda de Santa Maria/RS – Gasolina	112
Gráfico 58: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Santa Maria/RS – Gasolina.....	113
Gráfico 59: Preços Médios e Margem Média de Revenda de Santa Maria/RS – Etanol Hidratado	114
Gráfico 60: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Santa Maria/RS - Etanol Hidratado	115
Gráfico 61: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Santa Maria/RS - Gasolina	117
Gráfico 62: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Santa Maria/RS - Etanol Hidratado.....	118
Gráfico 63: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Santa Maria o Estado do Rio Grande do Sul – Gasolina	119
Gráfico 64: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Santa Maria com o Estado do Rio Grande do Sul - Etanol Hidratado.....	120
Gráfico 65: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina	122
Gráfico 66: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Etanol Hidratado	124
Gráfico 67: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina	127
Gráfico 68: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina.....	128
Gráfico 69: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina.....	129
Gráfico 70: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Etanol Hidratado	130
Gráfico 71: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Etanol Hidratado	131
Gráfico 72: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Etanol Hidratado	132
Gráfico 73: Preços Médios e Margem Média de Revenda de São Luís/MA – Gasolina	135
Gráfico 74: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de São Luís/MA – Gasolina	136

Gráfico 75: Preços Médios e Margem Média de Revenda de São Luís/MA – Etanol Hidratado	137
Gráfico 76: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de São Luís/MA – Etanol Hidratado	138
Gráfico 77: Preços Médios e Margem Média de Revenda de São Luís/MA - Diesel..	139
Gráfico 78: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de São Luís/MA – Diesel	140
Gráfico 79: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com São Luís/MA - Gasolina.....	142
Gráfico 80: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com São Luís/MA - Etanol Hidratado.....	143
Gráfico 81: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com São Luís/MA - Diesel.....	144
Gráfico 82: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de São Luís com o Estado do Maranhão – Gasolina.....	145
Gráfico 83: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de São Luís com o Estado do Maranhão – Etanol Hidratado.....	146
Gráfico 84: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de São Luís com o Estado do Maranhão – Diesel.....	147
Gráfico 85: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina	149
Gráfico 86: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Etanol hidratado	150
Gráfico 87: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Diesel	151
Gráfico 88: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina	154
Gráfico 89: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina.....	155
Gráfico 90: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina.....	156
Gráfico 91: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Etanol Hidratado	157
Gráfico 92: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Etanol Hidratado	158
Gráfico 93: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores – Etanol Hidratado	159
Gráfico 94: Quebras Estruturais do Preços Médios dos Revendedores - Diesel.....	160
Gráfico 95: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Diesel	161
Gráfico 96: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Diesel.....	162
Gráfico 97: Preços Médios e Margem Média de Revenda de Teresina/PI – Gasolina	165
Gráfico 98: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Teresina/PI – Gasolina.....	166
Gráfico 99: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com a Teresina/PI - Gasolina	168
Gráfico 100: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Teresina/PI – Gasolina.....	169

Gráfico 101: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação – Gasolina.....	170
Gráfico 102: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina..	172
Gráfico 103: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina.....	173
Gráfico 104: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina...	174
Gráfico 105: Preços Médios e Margem Média de Revenda de Vitória – Gasolina.....	176
Gráfico 106: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Vitória/ES – Gasolina	177
Gráfico 107: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Selecionadas com a Região Metropolitana de Vitória/ES - Gasolina.....	179
Gráfico 108: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Vitória/ES – Gasolina	180
Gráfico 109: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina	181
Gráfico 110: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina..	183
Gráfico 111: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina.....	184
Gráfico 112: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina...	185

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo de Cada Metodologia Aplicada	31
Tabela 2: Resumo de Cada Processo Administrativo.....	34
Tabela 3: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes	41
Tabela 4: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	47
Tabela 5: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	49
Tabela 6: Resultado das Metodologias Aplicadas.....	57
Tabela 7: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes	66
Tabela 8: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	74
Tabela 9: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	75
Tabela 10: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	77
Tabela 11: Resultado das Metodologias Aplicadas.....	87
Tabela 12: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes	95
Tabela 13: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	101
Tabela 14: Semanas das Correlações Locais – Etanol Hidratado	102
Tabela 15: Resultado das Metodologias Aplicadas.....	109
Tabela 16: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes	116
Tabela 17: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	123
Tabela 18: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	124
Tabela 19: Resultado das Metodologias Aplicadas.....	132
Tabela 20: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes	141
Tabela 21: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	149
Tabela 22: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	152
Tabela 23: Resultado das Metodologias Aplicadas.....	162
Tabela 24: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes	167
Tabela 25: Datas das Correlação Abaixo do Limite.....	171
Tabela 26: Resultado da Metodologias	174
Tabela 27: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes	178
Tabela 28: Datas das Correlações Abaixo do Limite	182
Tabela 29: Resultado das Metodologias Aplicadas.....	185
Tabela 30: Resultado das Aplicações das Metodologias.....	187

Sumário

LISTA DE GRÁFICOS	18
LISTA DE TABELAS	23
INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E EMPÍRICA	15
I.1 - Colusão e Rigidez de Preços	15
I. 2 – Evidências Empíricas	17
CAPÍTULO II – METODOLOGIAS	20
II.1- ANP	20
II.2 – Ragazzo e Silva (2006)	23
II.3 - Dois Estágios	25
II. 4 - ARIMA-GARCH.....	27
II. 4.1 - Teórico	27
II. 4.2 - Procedimento para aplicação do filtro e inclusão de novos métodos.....	29
II.5 - Quebras Estruturais	30
II. 6 - Comparação entre os Métodos.....	31
II. 7 – Dados.....	33
CAPÍTULO III – ESTIMATIVAS	36
III. 1 - Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG	36
III. 1.1 - ANP.....	40
III. 1.2 - Ragazzo e Silva (2006)	43
III. 1.3 - Dois Estágios	46
III. 1.4 - ARIMA-GARCH.....	49
III. 1.5 - Quebras Estruturais	50
III. 1.6 - Resultados	56
III. 2 - Município de Caxias do Sul/RS	58
III. 2.1 – ANP.....	65
III. 2.2 - Ragazzo e Silva (2006)	70
III. 2.3 - Dois Estágios	73
III. 2.4 - ARIMA-GARCH.....	77
III. 2.5 - Quebras Estruturais	78
III. 2.6 - Resultados	87
III. 3 - Região Metropolitana de Londrina/PR.....	89
III. 3.1 – ANP.....	94
III. 3.2 – Ragazzo e Silva (2006)	97

III. 3.3 - Dois Estágios	100
III. 3.4 - ARIMA-GARCH.....	102
III. 3.5 - Quebras Estruturais.....	103
III. 3.6 – Resultados	109
III. 4 - Município de Santa Maria/RS	110
III. 4.1 – ANP.....	115
III. 4.2 – Ragazzo e Silva (2006)	118
III. 4.3 - Dois Estágios	121
III. 4.4 - ARIMA-GARCH.....	125
III. 4.5 - Quebras Estruturais.....	126
III. 4.6 – Resultados	132
III. 5 - Município de São Luís/MA	134
III. 5.1 - ANP.....	140
III. 5.2 - Ragazzo e Silva (2006)	144
III. 5.3 - Dois Estágios	148
III. 5.4 - ARIMA-GARCH.....	152
III. 5.5 - Quebras Estruturais.....	153
III. 5.6 - Resultados	162
III. 6 - Município de Teresina/PI	164
III. 6.1 - ANP.....	166
III. 6.2 - Ragazzo e Silva (2006)	168
III. 6.3 - Dois Estágios	170
III. 6.4 - ARIMA-GARCH.....	171
III. 6.5 - Quebras Estruturais.....	172
III. 6.6 - Resultados	174
III. 7 Região Metropolitana de Vitória/ES.....	175
III. 7.1 - ANP.....	177
III. 7.2 - Ragazzo e Silva (2006)	179
III. 7.3 - Dois Estágios	180
III. 7.4 - ARIMA-GARCH.....	182
III. 7.5 - Quebras Estruturais.....	183
III. 7.6 - Resultados	185
III. 8 – Comparação dos Resultados	186
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	190
BIBLIOGRAFIA	194

INTRODUÇÃO

Durante a década de 1990, quando o Brasil passou por período de privatizações e de diminuição de barreiras concorrenciais (PEDRA & BORGES, 2006), criaram-se diversos órgãos governamentais com o propósito de regular a concorrência. Nesse contexto, com base na Lei do Petróleo (lei 9.478/97), foi criada a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para atuar de duas formas: “(i) fornecendo subsídios técnicos ao SBDC quanto aos processos relativos ao setor por ela regulado, e (ii) monitorando os mercados relevantes que integram tal indústria.” (PEDRA & BORGES, 2006, p. 2).

Apesar de a ANP e o CADE trabalharem em conjunto para detectar e coibir práticas anticompetitivas, o setor de combustíveis é responsável pelo maior número de denúncias de cartel no Brasil¹, entre as quais os segmentos de distribuição de combustíveis e postos de revenda são os que tiveram mais casos julgados pelo CADE (SILVA, 2016). Por esse motivo, o setor de combustíveis foi selecionado para a aplicação das metodologias objeto desse trabalho.

Sabe-se que a prática de cartel prejudica a sociedade pois reduz a competitividade por meio da orquestração dos preços, diminuindo assim o bem-estar social dos consumidores. Particularmente no setor de combustíveis, há características que facilitam a formação de conluio. A homogeneidade dos combustíveis líquidos, a estrutura de custos semelhantes e transparência dos preços compõe os fatores facilitadores da formação da conspiração econômica².

Das três características citadas, há métodos estatísticos de análise do comportamento dos preços com o objetivo de detectar colusão, os quais são intitulados de filtros econômicos. “Filtros econômicos podem ser definidos como métodos de análises estatísticas para identificar padrões anômalos ou pouco prováveis em um mercado com equilíbrio competitivo.” (CUIABANO et al., 2014, p.1). Assim, a sua aplicação serve para levantar indícios de presença de colusão.

A utilização dos filtros econômicos traz também várias vantagens. Primeiro, por tratar-se de instrumento estatístico, fornece avaliações objetivas, em vez de subjetivas; segundo, os filtros aumentam o repertório das formas de detecção de colusão; e,

¹ Esse fenômeno não ocorre exclusivamente no Brasil, como também em outros países.

² Cada uma das características apontadas contribui de forma distinta para a formação da colusão. Em Motta (2004), o autor descreve minuciosamente as particularidades citadas. Para averiguar com maiores detalhes, consultar Motta (2004).

terceiro, têm a capacidade de prover dosimetria baseada nos danos causados pelos cartéis. Neste último caso, os filtros econômicos desempenham função importante na aplicação de multas, já que com base no levantamento de dados econômicos se consegue mensurar os danos acarretados pela formação da colusão. Ademais, representam maneira proativa de se identificar comportamentos colusivos (CUIABANO et al. 2014), em contraste com os demais meios, que dependem da iniciativa de firmas participantes de determinado cartel para se firmar acordo de leniência, por exemplo.

Na literatura, há dois tipos de filtros: estruturais e comportamentais. Os primeiros consideram as condições de oferta, demanda e setoriais (concentração de mercado, por exemplo) como traços favoráveis à colusão, enquanto a segunda abordagem avalia a forma de como as empresas se coordenam e o produto final destas estratégias. (HARRINGTON, 2008). Neste trabalho, adotaram-se os filtros comportamentais, por serem mais aderentes ao modelo teórico empregado, segundo o qual a diminuição da variância dos preços e o aumento dos preços médios em comparação com o mercado anterior configuram indícios de colusão.

Importante destacar que esse trabalho não entrou no mérito da discussão teórica acerca de outras variáveis que compõe o comportamento considerado colusivo, visto que os indicadores selecionados de baixa variância dos preços e os preços médios altos foram considerados suficientes para indicar evidências de um comportamento de colusão. Os modelos teóricos de Athey et al. (2004) e Harrington e Chen (2006) comprovam que a presença de colusão gere o comportamento de preços mencionadas anteriormente.

Neste contexto, utilizamos cinco filtros econômicos comportamentais, embasados pelos modelos teóricos acima, os quais foram: ANP, Ragazzo e Silva (2006), método de Dois Estágios, ARIMA-GARCH e Quebras Estruturais. A escolha pelo método da ANP ocorreu devido ao seu papel na regulação de combustíveis no Brasil, já o método do Ragazzo e Silva (2006) representa o filtro mais próximo do utilizado pelo CADE. A seleção do método de Dois Estágios, por sua vez, deu-se por se tratar do primeiro artigo em que se aplicou correlação entre margem de revenda e coeficiente de variação para períodos curtos. O método ARIMA-GARCH, a seu turno, foi selecionado em virtude da relevância do artigo da Bolotova et al. (2008) na literatura³. Por fim, a escolha do método de Quebras Estruturais deve-se à sua

³ Abrantes et al. (2006) também possui relevância na literatura, entretanto este não foi contemplado nesse trabalho devido à inexistência de base de dados requerida para o método.

capacidade de superar a dificuldade na definição do período de prática de cartel ao estabelecer intervalos temporais por meio de quebras estruturais.

No que concerne à identificação de colusão, os cinco métodos por filtros econômicos comportamentais o fazem de duas maneiras. Uma delas o filtro avalia a eventual colusão antes de ser detectada, já a outra analisa durante a existência da conspiração econômica. De acordo com Harrington (2005), a primeira forma se trata da técnica *screening*, enquanto a segunda corresponde ao *verification*. Nesta dissertação, a técnica utilizada foi a *verification*, pois foram selecionados casos de conspiração econômica confirmados pelo CADE, ocorridos entre 2001 e 2014. Os filtros buscaram evidências de colusão, adotando-se o critério de hipótese nula – de que há colusão – e hipótese alternativa – de que o mercado é competitivo. Assim, aqueles filtros que rejeitaram a hipótese nula – portanto, acusaram não existência de conluio – quando na verdade havia cartel, cometeram o erro do tipo I (FROEB, L., 2014).

Entre os métodos aplicados, os resultados obtidos com a versão modificada da ANP indicam ter sido este o mais eficaz, ao passo que o Dois Estágios, o menos eficaz. Vale ressaltar a modificação introduzida por esse autor no método ANP, incorporando uma variável *dummy* para identificar a quebra estrutural da margem de revenda nos postos de combustíveis na data de formação do cartel indicada pelo CADE.

Esperava-se que os filtros econômicos detectassem grande parte dos casos, pois os métodos consistiram na utilização de variáveis condizentes ao tipo de comportamento colusivo considerado neste estudo. Adicionalmente, a aplicação dos métodos ocorreu em mercado relevante em que o CADE já comprovara a presença de cartel. Entretanto, os filtros econômicos empregados não conseguiram identificar padrões colusivos para maior parte dos casos selecionados.

No que concerne às razões para os filtros econômicos não terem detectado colusão para alguns dos casos selecionados, podem estar relacionados ao fato dos mercados relevantes analisados não operarem conforme o método se propunha para a identificação de colusão. Apesar de acreditarmos que as colusões dentro do mercado de combustíveis funcionem conforme os modelos teóricos descreveram, essa contradição entre teoria e prática pode sugerir uma falha nos resultados.

Outro possível motivo reside na possibilidade de as firmas terem manipulado os preços no limite para não serem detectadas. Entretanto, nos processos administrativos fornecidos pelo CADE, os depoimentos, escutas telefônicas e interrogatórios presentes

neles não levantam suspeitas de que as empresas participantes do conluio possuam conhecimento de como os métodos funcionam.

Por fim, o período de cartel selecionado para este trabalho talvez não represente o período de colusão que as empresas operaram. Contudo, o trabalho pautou-se na leitura de todos os processos administrativos para a determinação do período de colusão.

Sendo assim, a contribuição deste estudo consiste em levantar a possibilidade de que os filtros econômicos com pressuposto teórico da baixa variância com preços médios altos não sejam compatíveis com o mercado de combustíveis. Outra contribuição está na integração dos principais métodos em uma única pesquisa e sua aplicação em determinado setor.

Diante do discutido, no primeiro capítulo explicam-se os modelos teóricos que embasaram as metodologias utilizadas, bem como se descreve a base de dados empregada. No capítulo seguinte, descreve-se cada um dos cinco filtros econômicos selecionados. No capítulo III, por sua vez, analisa-se a aplicação da metodologia nos casos coletados. Por fim, fazem-se as considerações finais a respeito da eficácia dos filtros econômicos.

CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E EMPÍRICA

O presente capítulo aborda a fundamentação teórica da variância de preços baixa e rigidez de preços como indícios de colusão e apresenta exemplos de casos de cartéis onde essas condições estavam presentes. A fundamentação teórica se baseia nos modelos de Athey, et al. (2004) e Harrington e Chen (2006), considerados os trabalhos mais relevantes na literatura a respeito de mercado em conluio com presença de variância baixa de preços. Do ponto de vista empírico são apresentadas duas evidências onde o mercado colusivo apresentou variância baixa e aumento nos preços médios. Cabe dizer que esta seção serve para ilustrar a premissa da variância baixa com preços médios altos como indícios de colusão, e não para levantar discussão teórica a respeito do tema.

I.1 - Colusão e Rigidez de Preços

Embora a detecção de colusão ocorra de diversas maneiras (ABRANTES et al., 2006), resumidamente, identificam-se conspirações econômicas de duas formas: por meio do comportamento anormal dos preços e por meio de acordos de leniência – forma esta não atrelada a preços (HARRINGTON e CHEN, 2006). Conforme o objetivo do trabalho, adotaram-se metodologias que estudam o padrão dos preços para levantar evidências de cartel. E a fundamentação teórica dos filtros econômicos utilizados se baseia na variância baixa acompanhada da rigidez de preços como indício de colusão. Ademais, a fundamentação teórica dos filtros econômicos utilizados se baseia na variância baixa acompanhada da rigidez de preços como indício de colusão. Nesse contexto, Athey, et al. (2004) e Harrington e Chen (2006) são os principais trabalhos que constatarem ser a variância baixa acompanhada de aumento dos preços médios indício de colusão. Ambos desenvolveram modelos em que a cartelização provoca variância baixa sob determinadas condições.

Athey et al. (2004) sugere algumas hipóteses para se atingir a relação entre menor dispersão de preços e colusão. Os autores utilizam um jogo infinitamente repetido de Bertrand para produtos homogêneos e SPPE (*symmetric perfect public equilibria*), em que as firmas sofrem choques de custos a cada instante de tempo identicamente distribuídos entre si, os custos ocorrem de maneira privada – as demais

firmas desconhecem o choque de custos das concorrentes – e as condições do mercado não se alteram.

O jogo infinitamente repetido de Bertrand levaria os preços a igualar ao custo marginal, uma que vez a cada rodada as firmas ajustam os seus preços um pouco abaixo da sua rival e elevaria a participação de mercado (NICHOLSON & SNYDER, 2010). Neste ponto, onde o preço é igual ao custo marginal, encontra-se o equilíbrio do mercado competitivo.

Entretanto, Athey et al. (2004) encontra um equilíbrio colusivo no qual os preços e a participação de mercado são mais estáveis em relação aos choques de custos quando comparados ao mercado competitivo (ABRANTES, 2006). Em mercado competitivo em termos de preços, as firmas ajustam seus preços a cada rodada. No entanto, quando há conluio em formação, os preços se reduzem até o ponto em que uma das firmas com custo alto não consegue reduzir mais seus preços. Assim, o mercado se mantém neste patamar. O modelo, portanto, conclui que as firmas determinam os seus preços simulando um comportamento colusivo. A fixação dos preços, por sua vez, acarreta uma desvantagem econômica para as firmas com menor custo, pois estas perdem eficiência. Em contrapartida, além de evitar uma guerra de preços, as empresas se beneficiam de reduzir o custo informacional⁴ (BOLOTOVA et al, 2008). Para o modelo de Athey et al. (2004) chegar à conclusão de que a dispersão baixa dos preços sugere mercado colusivo, os autores baseiam-se em duas premissas: os custos apresentam distribuição log-côncava nos preços e as firmas são pacientes⁵.

No que concerne ao modelo teórico proposto por Harrington e Chen (2006), este obtém o mesmo resultado que aquele do artigo de Athey et al. (2004); isto é, em mercado colusivo os preços médios apresentam variância baixa. Harrington e Chen (2006), além disso, presumem que os cartelistas não almejam somente elevar os preços (e assim os lucros), mas também não desejam ser detectados.

Assim, divide-se o modelo em duas fases. Na primeira, aumentam-se os preços de maneira gradual. Assim o fazem para não apresentar comportamento incomum e, conseqüentemente, não levantar suspeita de conspiração econômica. Enquanto os preços

⁴ O custo informacional está atrelado a seleção adversa. Cada firma detém uma estrutura de custos diferente e a intenção das empresas é diminuir os preços o menor possível para ganhar em participação de mercado. Entretanto, quando uma firma não consegue reduzir mais os preços, fixa-se os preços neste patamar e inicia a colusão. Portanto, as concorrentes desconheciam a informação dos custos da rival caso não estivessem em uma estrutura de mercado colusiva.

⁵ De acordo com Tirole (1988), quanto maior a taxa de desconto, mais impaciente as firmas se tornam. Dado que o coeficiente está entre 0 e 1, para a rigidez de preços ocorrer, a taxa de desconto tem de ser próxima de zero.

aumentam, estes não acompanham a oscilação dos custos, mantendo a tendência de crescimento. Essa elevação nos preços deve aparentar ser aumento natural e, portanto, permitir que se utilize a justificativa de que o aumento nos preços decorreu das condições do mercado em questão. Na segunda fase do modelo, estabilizam-se os preços, na medida em que, após atingir-se o ponto de equilíbrio colusivo, as firmas reajustam os preços à medida da variação dos custos. Entretanto, os preços oscilam menos que os custos quando comparado ao mercado competitivo, conforme retratam os autores:

“If buyers have come to expect price increases then the cartel may need to raise price even if cost is unchanged or falls slightly. Similarly, the cartel cannot respond commensurately to large cost shocks which means that extreme cost changes may not be passed through as with a non-collusive industry. This suggests that price variability may be less under collusion and that cost shocks may take a longer time to pass through.” (HARRINGTON e CHEN, 2006, p.17)

Para chegar a essa conclusão, o modelo pressupõe que os compradores desconhecem a função de preços dos cartelistas, em razão da dificuldade em compreender o comportamento dos preços. Portanto, Harrington e Chen (2006) desenvolveram modelo segundo o qual as empresas colusivas agem com variância baixa e aumento dos preços médios quando o cartel está estabelecido. Além disso, as firmas se comportam de forma a evitar que conluio seja identificado pelos consumidores. Em outras palavras, as empresas cartelistas buscam formas de não serem detectadas de maneira endógena.

Não obstante as premissas de cada modelo, os artigos examinados representam referência teórica na literatura que trata a baixa dispersão de preços como indício de colusão. Assim, ambos os modelos conseguiram apontar a relação da rigidez de preços como um indicador de conspiração econômica.

I. 2 – Evidências Empíricas

Apresentados os dois modelos teóricos, o presente trabalho expõe evidências empíricas de variância baixa e altos preços médios em mercados comprovadamente colusivos. Na literatura, encontraram-se dois casos de acordo com as características mencionadas. Em Bolotova et al. (2008) e Abrantes et al. (2006), os autores examinam exemplos de conspiração econômica com a variância baixa e preços médios altos.

No artigo da Bolotova et al. (2008), selecionaram-se dois casos: os carteis do ácido cítrico e da lisina. Contudo, nesta seção, analisa-se apenas o segundo caso, uma vez que no primeiro não se encontraram evidências relevantes aos fins desta dissertação.

No que se refere ao mercado de lisina descrito em Bolotova et al. (2008), a colusão ocorreu nos Estados Unidos e entre três empresas: Adijnomoto, Kyowa e ADM. O período em que esse cartel operou foi de agosto de 1992 a março de 1993. Ademais, os dados obtidos são mensais e das observações coletadas 31 referem-se ao período anterior ao estabelecimento do conluio, isto é, de janeiro de 1990 a julho de 1992.

Em conformidade com os modelos teóricos selecionados, a variância dos preços médios diminuiu quando a conspiração econômica começou. O coeficiente de variação antes da formação do cartel estava em 0,158 centavos/libra, ao passo que durante o cartel caiu para 0,109 centavos/libra. Entretanto, os preços médios se reduziram, oscilando de \$102,90 para \$90,13.

Para o caso do cartel de lisina, houve dois momentos em que se detectou colusão: primeiro para o período retratado (agosto de 1992 a março de 1993) e segundo entre agosto de 1993 a junho de 1995. A falta de confiança entre Adijnomoto e ADM gerou uma instabilidade na colusão e o cartel rompeu durante quatro meses (entre março a agosto de 1993). As firmas se reorganizaram e voltaram a operar em conluio. Nesse segundo momento, o mercado de lisina operou de acordo com o esperado pela teoria em cenários de conluio: os preços médios aumentaram – de \$70,50 para \$110,30 – e a variância diminuiu – de 0,110 para 0,078. Dessa forma, o mercado de lisina expôs comportamento colusivo em linha com a teoria.

Em relação a Abrantes et al. (2006), discorreu-se a respeito do cartel constituído no mercado de “peixes de barbatana”⁶, nos Estados Unidos. De acordo com reportagem sobre o julgamento desse caso, desconhece-se a data inicial da colusão. Estima-se, segundo os autores, que a conspiração econômica tenha perdurado entre janeiro de 1987 e julho de 1988. Diferentemente do cartel da lisina, no caso da colusão dos “peixes de barbatanas”, os dados coletados relativos a preços são semanais. Nesse contexto, os autores acreditam que o cartel operou de 1984 a 1987. De acordo com o artigo, os preços médios no período anterior ao conluio estavam em \$2,97/libra, ao passo que sob cartel atingiram \$3,54/libra. A variância, por sua vez, diminuiu de 0,283 para 0,078. No

⁶ Bacalhau, arinca, poleiro e linguado são exemplos de peixes de barbatanas.

que tange ao fim do cartel, este se deu com a saída de uma das firmas colusivas, o que resultou na redução dos preços médios.

Portanto, os dois exemplos correspondem empiricamente aos modelos teóricos explanados. Ambos os produtos apresentam homogeneidade, assim como os combustíveis que serão estudados. Assim, os casos optados representam uma característica em semelhante ao mercado de combustíveis, segmento que será aplicado os filtros econômicos.

CAPÍTULO II – METODOLOGIAS

Neste capítulo, explicam-se os métodos de detecção de colusão denominadas nesta dissertação de ANP, Ragazzo e Silva (2006), ARIMA-GARCH, método de Dois Estágios e Quebras Estruturais. Em cada subseção, explanam-se as variáveis usadas por cada modelo, o método selecionado e o critério de seleção dos períodos. Além disso, todos os modelos estão em conformidade com a teoria apresentada no capítulo I. Por fim, discutem-se similaridades e diferenças entre os métodos. Convém observar que esta seção se destina a explicar os filtros econômicos empregados neste estudo, sem uma avaliação crítica dos métodos. Ademais, incluiu-se uma variável *dummy* nos métodos da ANP e Ragazzo e Silva (2006), atribuindo-se, assim, valores estatísticos aos filtros, a fim de torná-los mais objetivos.

II.1- ANP⁷

A metodologia de detecção de conluio instaurada pela ANP se inicia com a delimitação de mercado relevante⁸. A sua demarcação passa pela dimensão do produto e da área geográfica.

Em relação à dimensão do produto, a ANP define o mercado relevante como cada produto (gasolina, etanol hidratado, GLP, GNV e óleo diesel). Enquanto a delimitação do produto é posta igualmente para os segmentos de distribuição de combustíveis e postos de revenda, a dimensão da área geográfica os divide de forma distinta. O primeiro se restringe pela unidade federativa, ao mesmo tempo que o segundo se delimita pelo município em que existe a suspeita de conluio. Dessa forma, define-se o mercado relevante em que o filtro será aplicado.

A metodologia da ANP também utiliza a participação de mercado (*market share*) para a delimitação do poder de mercado pelo agente econômico. Segundo o órgão regulador, o volume de venda por empresa determina o poder de mercado para o

⁷ A seção II.1 ANP está baseada Pedra et al. (2010).

⁸ Para maiores informações sobre o conceito de mercado relevante, consultar o Guia do CADE http://www.cade.gov.br/acesso-a-informacao/publicacoes-institucionais/guias_do_Cade, ou no guia da SEAE/SDE <http://www.cade.gov.br/assuntos/normas-e-legislacao/portarias/2001portariaconjunta50-1_guia_para_analise_economica_de_atos_de_concentracao.pdf/view>.

setor de distribuição de combustíveis, enquanto para o segmento de revenda de combustíveis o número de postos é a variável empregada.

Em síntese, “ao iniciar-se análise de indícios de prática de cartel no mercado de combustíveis deve-se identificar (i) o combustível comercializado, (ii) a etapa da cadeia de comercialização na qual há suspeita de prática de cartel, ou seja, se na distribuição ou na revenda; e (iii) número de agentes atuando no mercado relevante.” (PEDRA et al. 2010, p. 13 e 14).

Dado que a ANP já aplicou essa análise de indício de cartel para condenações de casos de cartel julgados pelo CADE, para os fins desta dissertação, replica-se essa metodologia para os mesmos mercados relevantes definidos em seus pareceres técnicos. A descrição de cada nota técnica está contida nos processos administrativos, expostos na subseção II.7.

Na próxima etapa do filtro, examinam-se concomitantemente as evoluções da dispersão de preços e da margem de revenda bruta média⁹. Segundo a teoria econômica discutida no capítulo I, elevação dos preços médio e diminuição da variância em comparação com mercado competitivo indicam operação de cartel em dado mercado. Na medida em que dispersão de preços e margem de revenda bruta média exprimem preços médios e variância, a análise dessas variáveis condiz com a hipótese testada nesta dissertação.

Em vez do desvio padrão, porém, avalia-se a dispersão dos preços com base no coeficiente de variação, pois “o desvio-padrão refere-se a uma média específica, e como duas ou mais distribuições podem ter médias diferentes, a comparação entre os desvios-padrão de séries com distribuições distintas não é apropriada estatisticamente.” (PEDRA, et al., 2010, p.15). O coeficiente de variação, por sua vez, obtém-se ao se dividir o desvio padrão semanal dos postos selecionados pelo preço médio no mesmo período. Ademais, esse cálculo serve tanto para postos de revenda como para distribuidoras de combustíveis.

Assim sendo, como indicativo de cartel, a ANP estipula como indicativo de cartel um coeficiente de variação abaixo ou igual a 0,010 durante o período de vinte e quatro semanas para os mercados relevantes com mais de quinze postos de revenda. Se o mercado relevante apresentar as características descritas, há evidências econômicas de existência de cartel.

⁹ A variável margem de revenda se remete à margem de revenda bruta média. Portanto, estas são tratadas aqui como sinônimos.

Outro indício de conluio é a ausência de correlação positiva entre a variação dos preços nos postos de revenda e o coeficiente de variação dos preços nas distribuidoras, na medida em que um aumento na dispersão dos preços das distribuidoras deveria se refletir na variação dos preços nos postos de revenda. Nesse âmbito, para a ANP, importa visualizar uma correlação positiva entre as duas estatísticas, independentemente da intensidade da correlação. Conseqüentemente, caso haja diminuição no coeficiente de variação das distribuidoras e elevação no coeficiente de variação de revenda, configura-se indício de cartel, uma vez que os postos de combustíveis não reajustaram seus preços. Em suma, nesta etapa, analisa-se se os preços nos dois setores oscilam na mesma direção, seja de elevação, seja de diminuição (ESTEVES e PEDRA, 2006).

Constatando-se evidências de colusão, parte-se para a análise da evolução da margem de revenda. Essa avaliação se realiza com base na averiguação do seu comportamento antes, durante e depois da formação do conluio. Nessa metodologia da ANP, não se faz um recorte temporal para a verificação da conspiração econômica, mas, sim, se delimita caso a caso. O intuito desse procedimento é identificar aumentos na margem de revenda sem contrapartida em alteração nos custos. Conforme descrito na metodologia da ANP:

“O objetivo, neste ponto da análise, não é tecer considerações acerca dos valores médios das margens brutas ao longo de um período, mas sim identificar tanto aumentos significativos que não possam ser explicados por incrementos nos custos associados especificamente à atividade de revenda de combustíveis, quanto manutenção das margens médias em patamares elevados por um período de tempo considerável.” (PEDRA, et al., 2010, p.16).

Diferentemente do filtro elaborado pelo órgão regulador, no presente trabalho será incluída uma variável *dummy* para detectar a quebra estrutural, uma vez que a formação do cartel ocasiona em aumento dos preços e diminuição da variância. Assim, visualiza se o impacto da criação da colusão impactou significativamente a série. Estipula-se a *dummy* igual a um para o espaço de tempo onde há a suposição de conspiração econômica. Caso contrário, *dummy* igual a zero. A configuração da regressão que contém a *dummy* referente a quebra estrutural contém a seguinte expressão:

$$M = \alpha + \varphi d + \epsilon$$

M representa a margem de revenda, α a constante da regressão, a variável d representa a dummy, o coeficiente φ é o impacto gerado pela formação da colusão e ϵ retrata os erros.

Ultrapassadas essas etapas, segue-se para a última característica de mercado a ser analisada, a qual é a comparação das margens de revenda entre os municípios da mesma unidade federativa com peculiaridades semelhantes. Esta relação ocorre a partir dos critérios adotados como população, renda *per capita*, frota de veículos de passeio *per capita*, número de postos revendedores de combustíveis automotivos e volume de vendas. Assim, define-se a similaridade entre as cidades.

Dessa forma, compara-se o município onde há suspeita de cartel com outros semelhantes a fim de se verificar se a oscilação das margens ocorreu em razão de conluio ou se foi um fenômeno generalizado, de mercado.

Caso as variáveis da metodologia apontem para a presença de colusão, o caso será encaminhado ao CADE, pois se trata de uma infração da ordem econômica. O órgão antitruste possui a sua metodologia para averiguação da existência do cartel, a qual será explicada na seção seguinte.

II.2 – Ragazzo e Silva (2006)¹⁰

O método descrito em Ragazzo e Silva (2006), embora possua critérios distintos daqueles da ANP, encontra-se sob a mesma égide teórica: preços médios altos e variância baixa como indicativos de colusão. O método desenvolvido pelos autores se embasa em três critérios: análise da margem de revenda, correlação entre a margem de revenda e o coeficiente de variação no município sob investigação e comparação da margem de revenda do município em que há suspeita de conspiração econômica com a margem de revenda do estado.

A análise da margem de revenda ocorre da seguinte maneira: estuda-se seu comportamento ao longo do período – antes, durante e depois do cartel – e verifica-se essa margem aumenta ou permanece estável. Caso uma destas duas opções seja constatada, acusa-se indício de colusão explícita na área sob exame. Dessa forma, realiza-se inspeção gráfica para averiguar o comportamento da margem de revenda ao longo do tempo.

¹⁰ O artigo dos autores Ragazzo e Silva (2006) apresenta como o método do CADE funciona. Não há um documento oficial emitido pelo órgão antitruste. Dessa forma, referimos o método com o nome dos autores, em vez de utilizar CADE.

O segundo critério relaciona a correlação linear entre a margem de revenda e o coeficiente de variação de preços de revenda¹¹. Diferentemente da primeira avaliação, nesta etapa examina-se a evolução da correlação no período de transição do mercado competitivo para a conspiração econômica. Diante dos resultados, se a correlação entre a margem de revenda e o coeficiente de variação for negativa, haverá mais uma evidência de colusão, uma vez que um “cartel bem sucedido reflete um aumento de margem e uma grande adesão ao preço combinado (e, conseqüentemente, um coeficiente de variação de preços menor)” (2006, p.28).

Neste segundo critério, inclui-se a variabilidade dos preços na análise, assim como a sua comparação com os preços médios. Se a correlação for negativa por conta da diminuição do coeficiente de variação e aumento da margem de revenda, revela-se mais uma corroboração empírica do modelo teórico. Por isso, a importância da primeira etapa da metodologia: constatar a direção da oscilação da margem. Convém adicionar que para o cálculo de correlação entre essas duas variáveis aplica-se nível de significância de cinco por cento. Contudo, nesse procedimento, mais importante que o valor é saber se a correlação é negativa ou positiva.

Por último, compara-se a margem de revenda no município sob suspeita com a margem de revenda no estado. Nesta etapa, analisa-se se há discrepâncias significativas na evolução dessas margens por meio da correlação entre elas. Caso o comportamento seja semelhante, as variações se devem a uma mudança nos custos no Estado em geral, e não no município investigado.

Entretanto, constatou-se que apenas observar o comportamento das duas margens de revenda não basta para avaliar se a quebra estrutural decorreu da formação de cartel. A implantação de uma política tarifária estadual, por exemplo, afetaria tanto o estado quanto o município e provocaria uma quebra estrutural na margem não decorrente de uma colusão. Portanto, no presente trabalho, decidiu-se por aplicar uma variável *dummy* a fim de controlar as alterações endógenas e permanecer apenas com os resultados relativos ao município sob investigação. Dessa forma, procura-se capturar o choque provocado pela conspiração econômica, comparando os efeitos verificados no nível municipal com aqueles do cenário contrafactual, expressos na margem de revenda do estado. Chega-se, assim, à seguinte sentença algébrica:

¹¹ Por conta da disponibilidade de informações concedidas pela ANP, não é possível calcular a margem de revenda, pois é necessário saber o custo de cada posto de revenda. O coeficiente de variação dos postos de revenda se calcula de maneira idêntica a demonstrada na seção anterior na metodologia da ANP, portanto não será citada novamente na metodologia do CADE.

$$M_{\text{mercado relevante},t} = \alpha + \beta M_{\text{estado},t} + \phi d_t + \mu d_t * M_{\text{estado},t} + \varepsilon_t$$

As variáveis $M_{\text{mercado relevante}}$ e M_{estado} denotam as margens de revenda no mercado relevante e no estado respectivamente, enquanto a variável d se refere a *dummy*. Para avaliar o efeito pós-quebra estrutural, gera-se a variável de interação entre a *dummy* e a margem de revenda estadual. O seu coeficiente μ medirá quanto os preços destoam daqueles do mercado competitivo.

Ao fim desses procedimentos, caso os quatro critérios – os três propostos pela metodologia do CADE mais a variável *dummy* – indiquem a formação de cartel, fortalecem-se as suspeitas de conluio. Em contraste, caso nenhum dos quatro elementos indicativos de conspiração econômica sejam identificados, enseja-se concluir pela ausência da colusão. Nos casos em que se verifique apenas dois dos critérios, o resultado se configura inconclusivo.

II.3 - Dois Estágios¹²

O procedimento geral do método de Dois Estágios é efetuar a correlação global e local de Gauss como meio de detectar colusão¹³. A primeira calcula-se para longos períodos, ao passo que segunda, para pequenos intervalos temporais. Essa diferença pode levar a resultados distintos. Além disso, essa ferramenta utiliza as mesmas variáveis para as duas etapas: a análise da evolução da margem de revenda média bruta no decorrer do período determinado e o cálculo do coeficiente de variação dos preços de revenda dos postos de combustíveis.

No primeiro estágio, aplica-se a correlação global de Gauss. Antes, porém, remove-se a variável tempo dos modelos para reduzir as chances de correlação espúria, uma vez que se almeja avaliar somente a correlação entre a margem de revenda e o coeficiente de variação. Para tanto, deve-se encontrar as séries estacionárias dessas duas variáveis. Para se descobrir se são ou não estacionárias, aplica-se o teste de hipótese do KPSS. A hipótese nula refere-se à presença de raiz unitária – i.e. não estacionárias –, ao passo que a hipótese alternativa, ausência de raiz unitária – i.e. estacionárias.

¹² A seção II.3 Dois Estágios está em Cuiabano e Albuquerque (2015).

¹³ A correlação global de Gauss também é conhecida como correlação linear de Pearson.

Concluída a primeira etapa, parte-se para o teste de normalidade para séries filtradas, o segundo estágio. Séries filtradas dizem respeito à utilização dos resíduos dos modelos. Para isso, necessita verificar qual o melhor modelo ARIMA por meio do critério de escolha do AIC e BIC, procedimento semelhante ao elaborado na metodologia ARIMA-GARCH abaixo. Após rodar os modelos, salvam-se seus resíduos e emprega-se o teste de Kolmogorov-Smirnov (teste K-S) para, com base nos resíduos, verificar se a série segue a distribuição normal. A hipótese nula deste teste é a presença de normalidade, enquanto a hipótese alternativa, a ausência de normalidade.

Por fim, estima-se o parâmetro de correlação no período de transição do mercado competitivo para o mercado colusivo e realiza-se o teste de hipótese. A hipótese nula deste teste alude à não existência de correlação entre as duas variáveis, ao passo que a hipótese alternativa, à existência de correlação. Como parâmetro para o teste faz-se uso do valor -0,8. Dessa forma, se a correlação for menor que -0,8, rejeita-se a hipótese nula de não correlação entre margem de revenda e coeficiente de variação, o que indica a presença de colusão no mercado relevante em questão. Caso contrário, não se rejeita a hipótese nula, sugerindo não haver formação de cartel. O teste de hipóteses, portanto, é expressado da seguinte maneira:

$$\begin{cases} H_0: \rho \geq -0,8 \\ H_a: \rho < -0,8 \end{cases}$$

Contudo, mesmo rejeitando H_0 – i.e. inexistência de colusão no período, de acordo com o método de Dois Estágios, antes de descartar H_a em definitivo, deve-se ainda verificar se há correlação local, o que é capaz de alterar o resultado, conforme a seguinte observação: “*In other words, the effect of the relationship between the resale margin price and the resale price variability may occur for short periods, disappearing in the global measurement.*” (2015, p.7).

Nessas circunstâncias, usa-se a correlação local de Gauss, proposta por Tjøstheim e Hufthammer (2013), para aferir correlações em pequenos espaços de tempo. Basicamente, calculam-se a média, o desvio-padrão e a correlação local na vizinhança de um ponto genérico, por exemplo $Z = (X,Y)$, uma variável aleatória bivariada. A vizinhança para cada ponto $z = (x,y)$ aplicada à densidade bivariada de

Gauss¹⁴ retorna as médias, desvios-padrão e a correlação do ponto genérico z . (TJØSTHEIM, 2014). Desse modo, identificam-se períodos em que há ou não correlação abaixo de -0,8. Esses intervalos de tempo, frise-se, devem perfazer o mesmo período daquele na correlação global; caso contrário, fica inviável distinguir resultados espúrios dos autênticos. Ademais, esse método é aplicável para relações não lineares e não requer distribuição normal.

Em síntese, o filtro de Dois Estágios pauta-se pelas correlações global e local de Gauss. A próxima metodologia, por sua vez, baseia-se na aplicação do método GARCH como forma de detectar quebras estruturais, assim como regressões ARIMA.

II. 4 - ARIMA-GARCH¹⁵

II. 4.1 – Teórico

Na metodologia desenvolvida pelos autores Bolotova, Connor e Miller (2006), o modelo de regressão GARCH presta-se a determinar se é possível detectar mudanças nos preços médios e na variância no período de colusão. O uso do método GARCH se deve a presença de heterocedasticidade na distribuição dos dados. Analistas supõem séries temporais com homocedasticidade para realizar a estimação. Entretanto este comportamento não é recorrente na natureza. Dessa forma, as estimações por meio de desta técnica condicionam as variâncias a instantes anteriores. Uma das vantagens da utilização do modelo GARCH é estimar a média e variância simultaneamente.

Dito isso, seguem as expressões genéricas dos modelos ARIMA-GARCH:

$$(1) \quad p_t = \beta_0 + \beta_1 p_{t-1} + \beta_2 p_{t-2} + \dots + \beta_m p_{t-m} + u_t$$

$$h_t = \xi + \sigma_1^2 p_{t-1}^2 + \sigma_2^2 p_{t-2}^2 + \dots + \sigma_m^2 p_{t-m}^2 + \gamma_1 u_{t-1}^2 + \gamma_2 u_{t-2}^2 + \dots + \gamma_m u_{t-m}^2 \quad (2)$$

A equação número (1) exprime o modelo ARIMA para média condicional dos preços, ao passo que a equação (2) se refere ao modelo GARCH para variância

¹⁴ No artigo Tjøstheim et al. (2014) há uma explicação mais detalhada de como funciona a densidade bivariada de Gauss

¹⁵ A seção II.4 ARIMA-GARCH está baseada em Bolotova et al. (2006).

condicional. A variável p_t , por sua vez, expressa os preços médios, u_t os erros e h_t a variância de u_t . As demais variáveis representadas por letras em grego caracterizam os coeficientes. Além disso, os erros são ruídos brancos.

Para balizar as estimativas, usou-se como critério de seleção os valores de AIC e BIC. Em caso de discordância entre as duas, priorizou-se a primeira. Abaixo, a expressão (4) refere-se ao ARMA (1,0), ao passo que a equação (5) ao GARCH (1,1).

$$p_t = \beta_0 + \beta_1 p_{t-1} + u_t \quad (4)$$

$$h_t = \xi + \sigma_1 \mathbb{1}_{t-1} + \gamma_1 u_{t-1}^2 \quad (5)$$

Como se nota, apenas o período de tempo imediatamente anterior é utilizado para previsão dos preços médios e da variância. Entretanto, esses parâmetros não bastam para verificar se houve ou não colusão. Assim sendo, para a análise dos preços médios e da variância no período colusivo, incluímos a variável *dummy* de colusão nos modelos ARIMA e GARCH. Quando há cartel, a *dummy* é igual a um; senão, *dummy* igual a zero.

A inclusão da *dummy* permite capturar a quebra estrutural decorrente de uma mudança abrupta nas duas variáveis, preços médios e variância, em linha com a seguinte explicação: “*We assume that this dummy variable acts as an intercept and as a slope shifter. In other words, the conspiracy impacts the conditional mean and conditional variance of prices over time*” (2006, p.9). Abaixo, encontram-se as expressões algébrica dos novos modelos com a introdução da *dummy*. Entre parênteses, está representado o impacto gerado pela presença do cartel.

$$p_t = \beta_0 + \beta_1 p_{t-1} + d(\theta_0 + \theta_1 p_{t-1}) + u_t \quad (6)$$

$$h_t = \xi + \sigma_1 \mathbb{1}_{t-1} + \gamma_1 u_{t-1}^2 + d(\eta) \quad (7)$$

Da expressão (6), tem-se como resultado esperado um impacto positivo, pois a formação do conluio, em geral, aumenta os preços médios. Da equação referente à variância, por sua vez, espera-se efeito negativo, uma vez que a variância tende a diminuir no período de conspiração, de acordo com o lado teórico. Esses sinais atribuídos às duas variáveis seguem a lógica do modelo de diferenças, porquanto, para aferir se há aumento ou diminuição de determinada variável, pressupõe-se a

permanência do comportamento competitivo pré-conluio. Portanto, os impactos da formação do cartel são analisados sob a ótica de um cenário contrafactual, tanto para os preços médios, como para variância.

Além da vantagem de analisar o impacto econômico no preço médio e na variância ao mesmo tempo, essa metodologia possui o benefício de não requerer dados sobre os custos para identificar conspirações econômicas. Ademais, o método ARIMA-GARCH captura as quebras estruturais mesmo quando não há colusão, o que desencoraja a formação de cartel.

Nesta seção, explica-se passo a passo como se aplica a metodologia e a inclusão de três regressões.

II. 4.2 - Procedimento para aplicação do filtro e inclusão de novos métodos

A metodologia de Bolotova et al. (2006) utiliza apenas o método GARCH, com a inserção da variável *dummy* de colusão, para descobrir se os preços médios e a variância mudam de patamar abruptamente. Entretanto, para os fins do presente estudo, incluiu-se nessa metodologia as regressões ARIMA relativas à média, ao desvio padrão e coeficiente de variação. O procedimento para selecionar o melhor modelo GARCH diverge na última etapa do processo de seleção de modelo ARIMA.

Dessa forma, na aplicação da metodologia Box-Jenkins (1976), GARCH consiste primeiramente na análise do correlograma da variável em estudo. Por meio da tabela da função da correlação amostral (ACF) e da função de correlação amostral parcial (PACF), notam-se as autocorrelações dos resíduos. Posteriormente, realiza-se o teste de KPSS para averiguar a presença de raiz unitária na série temporal, como explicado anteriormente.

Efetuada a primeira parte, rodam-se diversos modelos ARIMA e se comparam estes entre si e as estimativas AIC e BIC. Com base nessas comparações, seleciona-se o modelo com as menores estimativas. Em seguida, efetua-se a regressão e verifica-se se variável *dummy* é significativa, em outras palavras, se realmente se formou uma colusão no período.

Encontrado o modelo ARIMA adequado, termina-se o procedimento das regressões referentes a média dos preços, desvio padrão e coeficiente de variação. Para aplicação do GARCH, por sua vez, resta uma etapa a concluir.

Após encontrar o modelo ARIMA, guardar os resíduos encontrados e realizar o correlograma para verificar se existe correlação serial. Depois, aplicar o GARCH. Dessa forma, após a estimativas geradas, realizar a interpretação da variável *dummy* se ela é significativa.

Na próxima seção, discorre-se sobre a metodologia aplicada para encontrar as datas em que há quebras estruturais.

II.5 - Quebras Estruturais

Explica-se agora o último método empregado no presente estudo: Quebras Estruturais. Como adiantado acima, o filtro elaborado por Boswijk, Bun e Schinkel (2018) tem como propósito identificar as datas e a frequência das quebras estruturais em dada série temporal. Para tanto, efetuam-se múltiplos testes de quebras estruturais a fim de descobrir as datas de início e término do cartel e, conseqüentemente, evitar resultados distorcidos, pois, como observado por Boswijk, Bun e Schinkel (2018, p.9), *“Misspecifying the effective cartel dates amounts to falsely labeling part of the competitive prices as collusive and/or part of the collusive prices as competitive.”*

Na aplicação desse método, parte-se da inserção da série temporal das variáveis cujas datas das quebras estruturais se busca determinar. Para os fins do presente trabalho, utilizaram-se três variáveis: preços médios, coeficiente de variação dos preços dos revendedores e margem de revenda bruta média.

Concluído esse procedimento, realiza-se o teste de Bai-Perron (1998, 2003), cuja hipótese nula (H_0) representa o cenário em que na série temporal não se constata quebras, enquanto a hipótese alternativa (H_a) retrata a quantidade m de quebras estruturais (BOSWIJK, BUN e SCHINKEL, 2018). Identificadas as datas das quebras, verifica-se se há um padrão colusivo em cada série. Por exemplo, se os preços médios se elevam na primeira quebra estrutural, mas, na segunda, diminuem, configura-se um padrão colusivo.

Embora a metodologia elaborada por Boswijk, Bun e Schinkel avance nos testes estatísticos para a mensuração dos danos, para os fins desta dissertação interessam apenas as datas de início e término do cartel e, conseqüentemente, o modelo de Bai-Perron basta.

II. 6 - Comparação entre os Métodos

Feitas as explanações das cinco metodologias, resumem-se na tabela 01 abaixo as principais características de cada filtro econômico aplicado no presente trabalho. Espera-se detectar grande parte dos casos de cartel, pois os métodos utilizados dispõem de filtros adequados aos comportamentos do setor de combustíveis. Aplicaram-se os métodos para um mercado relevante em que o CADE já comprovou a presença de colusão.

Nos métodos selecionados, condizente com a teoria econômica que fundamenta o presente estudo, empregam-se as seguintes variáveis: preços médios, coeficiente de variação dos preços e margem de revenda média bruta.

Tabela 1: Resumo de Cada Metodologia Aplicada

Instituição/Método	Autor	Variáveis	Estatística	Formas de Identificação do Cartel	Aplicação no Tempo
CADE	Ragazzo, C. e Silva, R. (2006)	Margem de revenda bruta média do município e do estado e coeficiente de variação dos preços de revenda do município	Correlação entre coeficiente de variação dos preços médios de revenda e margem de revenda bruta média	Aumento ou constância da margem de revenda bruta média, sinal negativo da correlação e tendência oposta entre a margem de revenda bruta média do município e do estado	Sem aplicação de tempo para as margens. Para a correlação, verificar somente no período colusivo
ANP	Pedra, D. et al. (2010)	Coefficiente de variação dos preços de revenda das distribuidoras e dos postos de revenda, e margem de revenda bruta média do município e das cidades 'semelhantes'		Coefficiente de variação dos preços de revenda abaixo de 0,010, comportamento incongruente entre o coeficiente de variação dos preços de revenda e o coeficiente de variação dos preços das distribuidoras, comportamento da margem da revenda bruta média incompatível com os custos, comportamento oposto entre as margens de revenda bruta média entre a cidade suspeita de conluio e dos municípios semelhantes	24 semanas para o coeficiente abaixo de 0,010. Não há determinação prévia de tempo para as outras variáveis.
GARCH com inclusão da dummy	Bolotova, Y. et al. (2006)	Preço médio de revenda no município	GARCH/ARCH	Dummy significativa (p-valor < 0,05)	Não determinação de tempo
Método Dois Estágios	Cuiabano, S. e Albuquerque, P. (2015)	Coefficiente de variação dos preços de revenda e margem de revenda bruta média do município	Correlação global e local de Gauss	Tanto para correlação global e como para correlação local < -0,8	Não determinação de tempo. Apenas utilizar o mesmo recorte temporal para as duas correlações
Múltiplas Quebras Estruturais	Boswijk, P. et al. (2018)	Preços médios de revenda no município	Método Bai-Perron	Rejeição da hipótese nula (i.e. ausência de quebra estrutural)	Analisar a série inteira

Nota: A tabela ressalta os autores responsáveis pela elaboração da metodologia, assim como exalta as variáveis utilizadas por cada método. Na coluna "estatísticas", explica o método como cada filtro foi aplicado para os casos selecionados com o objetivo de levantar indícios econômicos. A coluna seguinte retrata as formas de identificação, a interpretação dos resultados obtidos após a aplicação do método. E na última coluna, o recorte temporal para cada método.

Fonte: Elaboração própria

Como exposto na tabela acima, as metodologias da ANP, Ragazzo e Silva (2006) bem como o Método de Dois Estágios utilizam o coeficiente de variação dos preços, ao contrário dos modelos ARIMA-GARCH e Quebras Estruturais, os quais, a priori, prescindem do emprego desse coeficiente. Apesar disso, para os objetivos do presente trabalho, decidiu-se por adicionar o estudo da série do coeficiente de variação em ambas as metodologias em razão de o arcabouço teórico conferir importância ao critério da variância baixa como indicativo de colusão. Em contrapartida, ARIMA-GARCH e Quebras Estruturais examinam a série dos preços médios, enquanto as demais metodologias não o fazem. Ademais, nos métodos da ANP, Ragazzo e Silva (2006) e Método de Dois Estágios, inclui-se a análise do comportamento da margem de revenda média bruta. Dessa forma, essas três metodologias estudam os preços médios por meio da avaliação da margem de revenda bruta média.

Na coluna “estatísticas”, notam-se as ferramentas utilizadas por cada metodologia na interpretação dos resultados. No método da ANP, em contraste, uma vez que sua avaliação da presença ou ausência de colusão reside em princípios teóricos, e não estatísticos, sua interpretação dos resultados mostra-se subjetiva. O método de Ragazzo e Silva (2006), por sua vez, emprega a correlação entre coeficiente de variação dos revendedores e coeficiente de variação das distribuidoras, além de calcular a correlação entre a margem de revenda no município (ou região) sob suspeita de cartel e aquela no estado como um todo. Dessa forma, assegura-se certa objetividade na avaliação dos resultados. Nesse método, contudo, também se atribuem valores subjetivos para aferir se a evolução da margem de revenda bruta média corresponde ou não à formação de conluio. Em relação aos demais filtros econômicos –Dois Estágios, ARIMA-GARCH e Quebras Estruturais – a detecção de indícios econômicos de cartel ocorre apenas por valores estatísticos.

No tocante ao método da ANP, este é o único a definir explicitamente o período de aplicação do coeficiente de variação dos preços, procedimento este ausente nas demais metodologias. Ademais, como cenário contrafactual de comparação das margens de revenda, a ANP seleciona cidades semelhantes. A título de ilustração, caso se verifiquem no município sob investigação de cartel margens destoantes daquelas observadas na amostra selecionada, reforçam-se as suspeitas de conluio. Em Ragazzo e Silva (2006), segue-se a mesma lógica ao se comparar a margem de revenda no município com aquela no estado. Em ARIMA-GARCH e Quebras Estruturais, por sua

vez, uma usa o período anterior à formação do cartel como cenário contrafactual com base na suposição de que o mercado operava em condições competitivas.

Feita a comparação teórica das metodologias, aplicam-se no próximo capítulo as cinco metodologias para os sete casos coletados.

II. 7 – Dados

Para conduzir o teste em cada uma das cinco metodologias, coletou-se do site da ANP a série histórica das seguintes variáveis por município dos postos de revenda e das distribuidoras: preços médios, desvio padrão dos preços em relação a sua média, preço mínimo, preço máximo, coeficiente de variação e margem média (esta variável somente para os postos de revenda). Além disso, os dados extraídos do site da ANP disponibilizam o número de postos por município, produto (gasolina comum, etanol hidratado, GNV, GLP e diesel) e a data de coleta. A série abrange o espaço de tempo do dia 01 de julho de 2001 até 28 de dezembro de 2014.

A coleta dos preços ocorre em 459 municípios¹⁶ por meio de visita pessoal com frequência semanal para as capitais e DF e quinzenal nos restantes (ANP Metodologia, 2017). Os municípios dividem-se em dois grupos, A e B. O primeiro contém as 26 capitais, o DF e 215 localidades. O grupo B, a seu turno, também inclui as 26 capitais e o DF outras 215 cidades. Para a coleta, utiliza-se uma amostragem para cada município.

Quanto aos processos administrativos analisados, coletou-se todos por meio do site do CADE. A tabela 01 abaixo mostra a cidade ou região onde o cartel ocorreu, o número de cada processo administrativo, participantes do mercado, produtos e período da presença do cartel. Os sete casos selecionados foram condenados pelo CADE pela formação de cartel.

¹⁶ Somente entre 30 de julho de 2017 a 30 de dezembro de 2017 a amostra constituía em 509 municípios.

Tabela 2: Resumo de Cada Processo Administrativo

Cidade	Processo Administrativo	Mercado	Produtos	Período do Cartel
Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG (Belo Horizonte, Contagem e Betim)	08700.010769.2014-64	Postos de revenda	Gasolina, álcool e diesel	03.2007 a 04.2008
Caxias do Sul/RS	08012.010215/2007-96	Postos de revenda	Gasolina e álcool	07.2004 a 04.2006
Região Metropolitana de Londrina/PR (Londrina, Cambé, Jaitzinho e Ibiporã)	08012.011668.2007-30	Postos de revenda	Gasolina e álcool	04.2007 a 08.2007
Santa Maria/RS	08012.004573/2004-17	Postos de revenda	Gasolina, álcool e diesel	09.2002 a 01.2004
São Luis/MA	08700.002821/2014-09	Postos de revenda	Gasolina	02.2011 a 05.2011
Teresina/PI	08700.0005471/2008-95	Postos de revenda	Gasolina	05.2004 a 08.2005
Região Metropolitana de Vitória/ES (Cariacica, Vila Velha, Serra e Vitória)	08012.008847/2006-17	Postos de revenda	Gasolina e álcool	12.2006 a 03.2007

Nota: A tabela resume o mercado relevante em que o cartel ocorreu, período da colusão explícita e o número do processo administrativo. Além disso, a tabela reúne todos os casos condenados entre 2001 a 2014.

Fonte: Elaboração própria

No entanto, a detecção do cartel ocorreu de maneira distinta em cada caso. No processo administrativo da região metropolitana de Belo Horizonte/MG (08700.010769.2014-64), por exemplo, a ANP somente abriu investigação após alta elevação nos preços dos combustíveis. O caso de Caxias do Sul/RS (08012.010215/2007-96), por sua vez, começou por meio da investigação do Ministério Público Estadual do Rio Grande do Sul devido à suspeita da prática de preços abusivos. Este órgão solicitou ao CADE que analisasse o comportamento dos preços para o mercado relevante em questão. Outro caso (08012.011668.2007-30), envolvendo a região metropolitana de Londrina/PR, iniciou-se a partir de uma investigação da polícia civil para desmembrar um grupo criminoso que emitia notas frias, desviava e adulterava combustíveis. À medida que a investigação se aprofundou, escutas telefônicas revelaram orquestração nos preços.

O cartel da cidade de Santa Maria/RS (08012.004573/2004-17), a seu turno, teve como estopim notícias vinculadas sobre elevação de preços dos combustíveis. O ministério público do Rio Grande do Sul, com base nisso, decidiu abrir investigação contra os postos de revenda que majoraram seus preços. O caso de São Luís/MA (08700.002821/2014-09) se assemelha ao caso de Belo Horizonte/MG, pois uma elevação anormal nos preços de combustíveis líquidos também foi responsável por

levantar suspeitas no Ministério Público do Maranhão, que, por ofício, provocou a Superintendência-Geral para investigar o caso.

No episódio de Teresina/PI (08700.0005471/2008-95), as investigações resultaram da reclamação de consumidores junto ao Serviço Especial de Defesa Comunitária (DECOM-PI), levando este órgão a entrar com processo contra o Sindicato dos Trabalhadores na Indústria de Petróleo (SINDIPETRO-PI). O último caso selecionado, por sua vez, ocorreu na região metropolitana de Vitória/ES (08012.008847/2006-17) e a denúncia adveio de uma operação do Ministério Público do Espírito Santo de busca e apreensão de documentos dos postos de revenda suspeitos de cometer diversos delitos, inclusive infração à ordem econômica.

Por fim, para a obtenção de informações como população, renda *per capita*, quantidade de veículos e veículos *per capita*, utilizou-se o site do IBGE. O volume de vendas de gasolina e álcool por município, a seu turno, obteve-se na ANP. Tanto as informações coletadas pelo IBGE como as extraídas da ANP são empregadas na metodologia da ANP. Para a comparação entre a margem média de revenda do município (ou região) em que houve formação de cartel e a amostra daqueles semelhantes, empregaram-se as informações supracitadas.

CAPÍTULO III – ESTIMATIVAS

No presente capítulo será realizada a aplicação das metodologias dos processos administrativos explanados no capítulo II. Destinará uma seção para cada caso. Haverá o emprego dos filtros propostos neste trabalho a cada tópico e, por fim, conclui-se com uma comparação entre os resultados encontrados e constatar quais filtros encontraram a formação do conluio.

III. 1 - Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG

O caso a seguir retratou a respeito da região metropolitana de Belo Horizonte/MG, processo administrativo 08700.010769/2014-64, especificamente das cidades de Belo Horizonte, Contagem e Betim. O mercado relevante está composto pelos três municípios, os produtos gasolina e etanol hidratado e somente para os postos revendedores de combustíveis¹⁷. O período analisado decorreu do começo de março de 2007 a final de abril de 2008. Adotou-se aquela data inicial, pois houve um aumento abrupto nos preços médios e devido a essa elevação, a ANP decidiu averiguar a existência de um conluio. Já a data final se definiu por conta da última escuta telefônica registrada no processo administrativo, assim como coincide com a data final utilizada pelo relator do caso. O recorte temporal para verificar a presença do conluio do presente trabalho divergiu para a nota técnica do órgão regular e do parecer do relator do CADE.

A ANP delimitou o período da sua nota técnica entre outubro de 2006 a março de 2007 e segundo a análise do conselheiro-relator, João Paulo de Resende, encontrou indício de cartel. João Paulo baseou o seu voto entre outubro de 2007 a abril de 2008 e também constatou a existência do conluio explícito.

Antes de iniciar a aplicação de cada metodologia, será realizado um resumo do comportamento das variáveis, iniciando pela gasolina comum. A partir do estudo dos gráficos 01 e 02, notou-se um aumento nos preços médios e margem de revenda, e diminuição no coeficiente de variação dos revendedores e desvio padrão no momento que se iniciou a colusão. Por meio da inspeção dos dois gráficos, percebeu uma margem

¹⁷ De acordo com o voto do relator João Paulo de Resende, o conluio explícito se tratou apenas no mercado de revenda de combustíveis, conforme exposto no seguinte trecho: “Especificamente quanto aos incentivos à **participação das distribuidoras** na organização de um cartel **na revenda** [...], o aumento de preços à jusante, e de maneira indiretamente coordenada com outras distribuidoras, permite que se aumente os preços também à montante.” (Voto do Conselheiro Relator, grifo autor, janeiro de 2019).

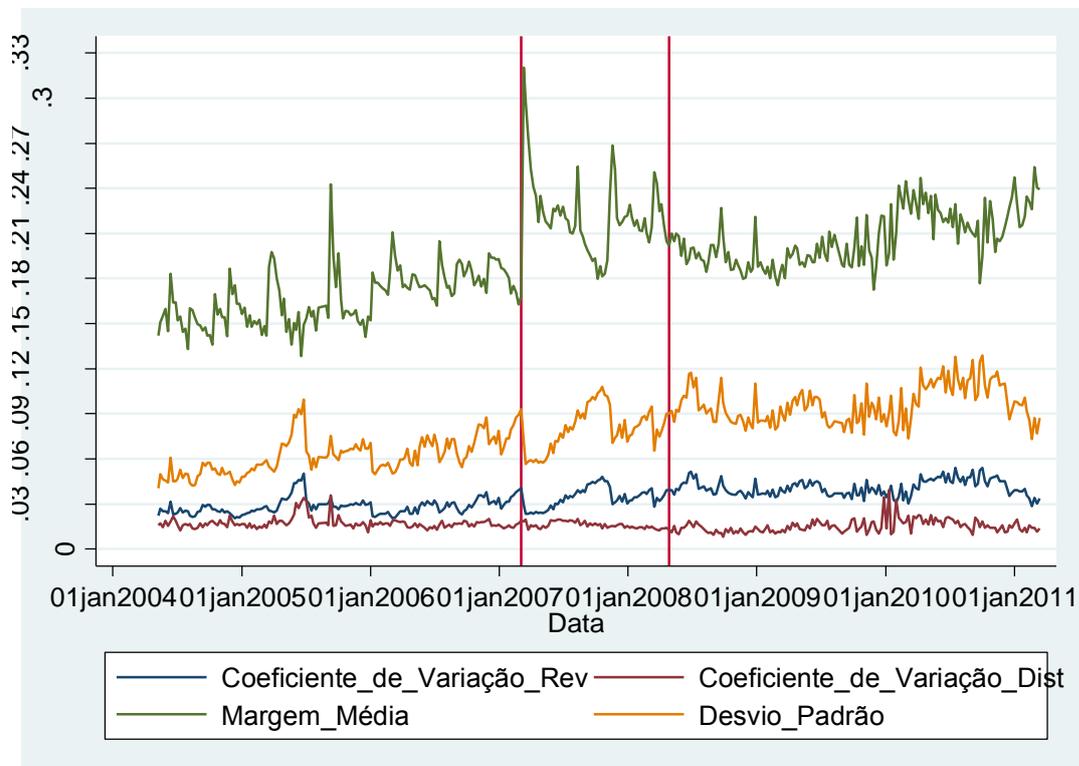
de revenda maior comparativamente ao período anterior a formação do cartel. A quebra abrupta na margem de revenda ocorreu de 0,16 para, aproximadamente, 0,33. A série dos preços médios também constatou uma elevação repentina no começo da conspiração econômica. Os preços médios estavam em R\$ 2,30/L e passaram para R\$ 2,43/L, assim como houve uma redução no coeficiente de variação e no desvio padrão no mesmo instante que ocorreu a elevação nas duas séries anteriores.

Gráfico 1:Preços Médios da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

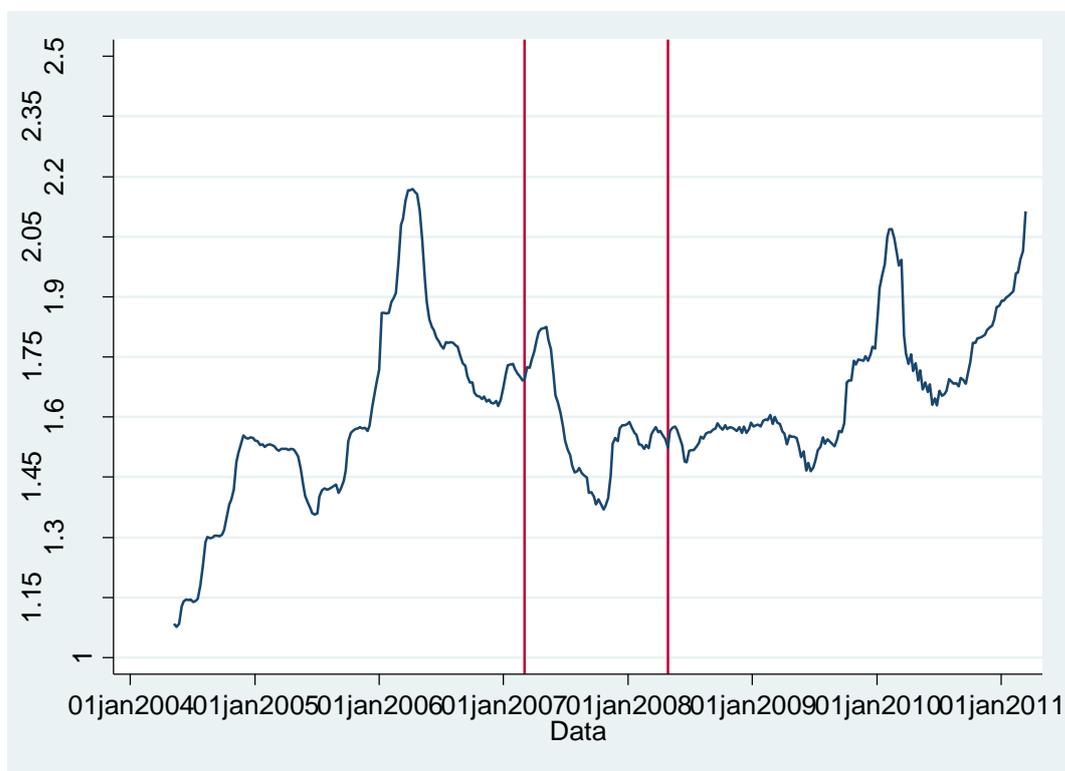
Gráfico 2: Coeficiente de Variação dos Preços, Margem Média e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

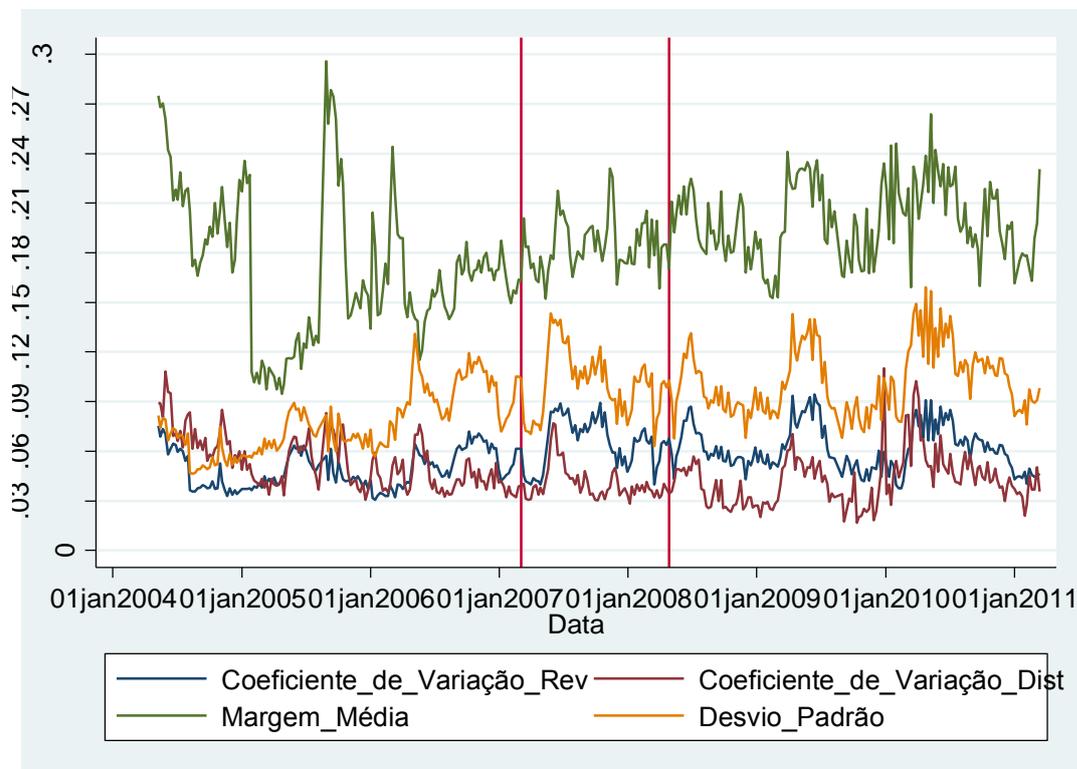
O comportamento das variáveis do etanol hidratado está retratado nos gráficos 03 e 04. Os preços médios e o coeficiente de variação dos preços seguiram um padrão não condizente com a teoria de formação de conspiração econômica, uma vez que os preços médios diminuíram e o coeficiente de variação aumentou durante o período colusivo. Apesar disso, a margem de revenda mostrou uma tendência de crescimento ao longo do cartel, mesmo com o crescimento do coeficiente de variação das distribuidoras, o que indicaria um aumento nos custos para os postos de revenda.

Gráfico 3:Preços Médios da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Gráfico 4: Coeficiente de Variação dos Preços, Margem Média e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Portanto, há indícios de comportamento colusivo para a região metropolitana de Belo Horizonte/MG, as quais as metodologias abaixo irão inspecionar e procurar detectar as evidências econômicas de presença de conspiração econômica.

III. 1.1 - ANP

Para a aplicação da metodologia da ANP, inicia o processo de averiguação de evidências de conluio para a gasolina para, posteriormente, verificar o combustível etanol hidratado.

A partir do gráfico 02, o coeficiente de variação fica acima do valor 0,010, estipulado como o parâmetro para indicar a conspiração econômica. O menor valor alcançado da série atingiu 0,022 aproximadamente, valor acima dos 0,010. Portanto, o coeficiente de variação das revendedoras não levanta um indício de cartel.

Ao comparar os dois coeficientes de variação, tanto dos postos de revenda, como das distribuidoras, as séries não apresentam uma relação positiva para o período de colusão, conforme ilustrado no gráfico 02. Portanto, o comportamento entre os dois coeficientes não é compatível, o que levanta indício de colusão.

Analisando a margem de revenda, houve um aumento em março de 2007 e manteve um patamar elevado até o final do cartel, segundo o gráfico 01. Assim, encontrou um indício de padrão de colusivo. Entretanto, a dummy referente à conspiração econômica não foi significativa. Dessa forma, ao combinar os dois resultados, há mais um indicativo de não existência de cartel para o período selecionado.

Por último, selecionou-se as três cidades com a população mais próxima da região metropolitana de Belo Horizonte. A localidade de Belo Horizonte tem a maior população do estado de Minas Gerais, além de Betim e Contagem estarem entre as cinco maiores populações do estado. Portanto, houve uma disparidade relevante entre as cidades, conforme demonstra a tabela 03 abaixo:

Tabela 3: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes

	Mercado Relevante				Cidades Semelhantes		
	Belo Horizonte	Betim	Contagem	RMB	Uberlândia	Juiz de Fora	Montes Claros
População	2.375.151	378.089	603.442	3.356.682	604.013	516.247	361.915
Renda per capita	3,5 SM	3,4 SM	2,5 SM	3,13 SM	2,6 SM	2,4 SM	2,1 SM
Veículo	1.783.961	182.934	322.981	2.289.876	439.689	251.694	205.757
Veículo per capita	1,33	2,07	1,87	1,47	1,37	2,05	1,76
Número de postos	296	38	92	426	143	70	64
Volume de vendas - Gasolina	786.302.162 L	90.598.932 L	227.330.597 L	1.104.231.691 L	198.690.532 L	136.452.607 L	86.792.370 L
Volume de vendas - Alcool	247.598.475 L	27.240.854 L	79.362.686 L	354.202.015 L	94.813.853 L	42.381.623 L	33.156.600 L

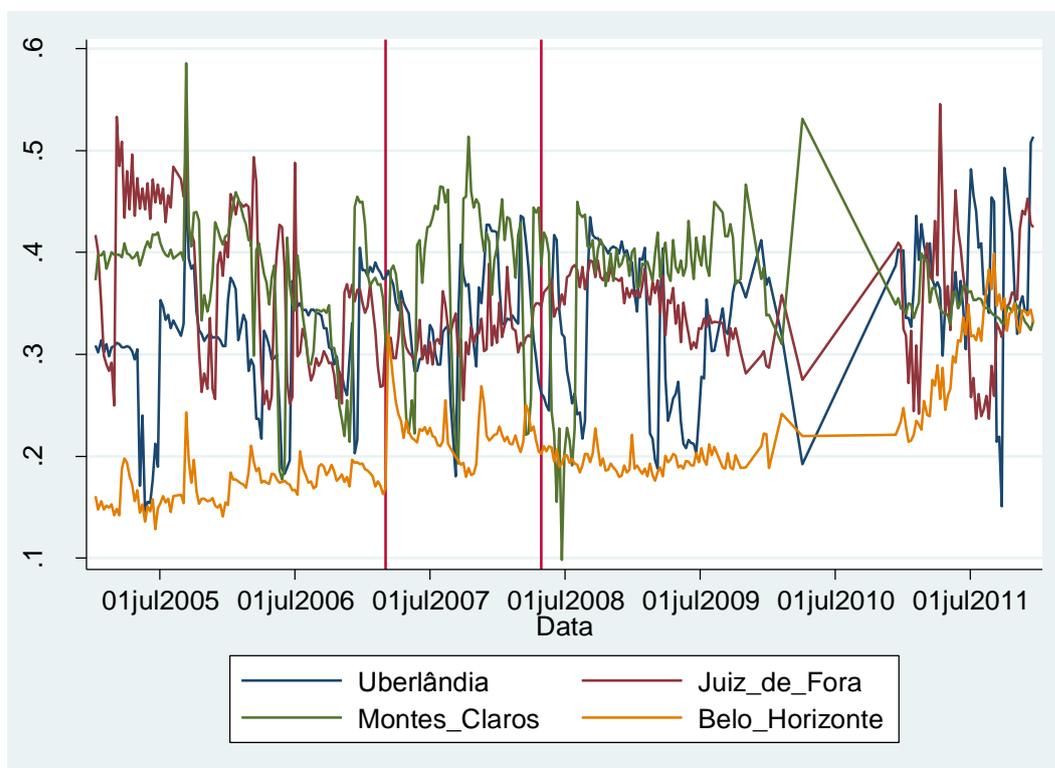
Fonte: ANP e IBGE. Elaboração própria.

RMB = Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Exceto renda per capita, para as demais características a RMB representa a soma dos três municípios.

Os municípios selecionados foram Uberlândia, Juiz de Fora e Montes Claros. O comportamento da margem média em comparação com a região metropolitana de Belo Horizonte evidência um comportamento colusivo. Como se percebeu no gráfico 05, a elevação na margem ocorreu somente para o mercado relevante em questão, além de corresponder a única margem maior visualmente em comparação aos demais períodos. Portanto, houve uma evidência de colusão para este critério.

Gráfico 5: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com a Região Metropolitana de Belo Horizonte - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao repetir a metodologia para o etanol hidratado, o coeficiente de variação não representou um padrão colusivo. De acordo com o gráfico 04, o coeficiente de variação de revenda teve o seu menor valor em 0,04, bem acima de 0,010 estipulado pelo órgão regulador.

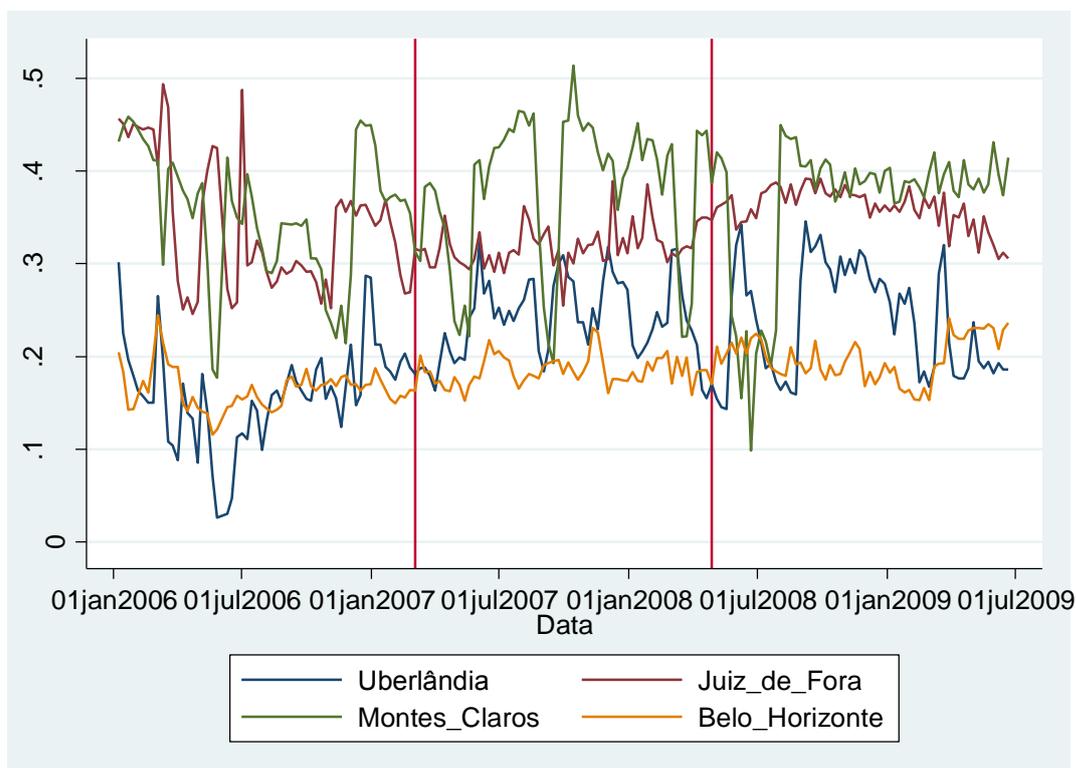
Ao utilizar o gráfico 04 para analisar a comparação entre os coeficientes de variação dos postos de revenda com as distribuidoras, percebeu-se que os valores do coeficiente de variação de revenda aumentam para o período colusivo. Ao mesmo tempo, há uma diminuição nos valores do coeficiente de variação das distribuidoras. Assim como ocorreu com a gasolina, não existe indício de conspiração econômica, dado que o aumento no coeficiente corresponde elevação na dispersão.

A margem de revenda do etanol hidratado não apresentou um comportamento colusivo, uma vez que a tendência continua durante toda a série. Ademais, a sua dummy não resultou em valor significativo. Dessa forma, não houve um indício de cartel.

E por último, a margem média da região de Belo Horizonte não destoou comparativamente os municípios selecionados. Observou um comportamento igual para

todas as cidades e região metropolitana de Belo Horizonte dentro e fora do recorte de tempo da conspiração econômica.

Gráfico 6: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com a Região Metropolitana de Belo Horizonte - Etanol hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Assim, por meio da avaliação dos critérios adotados pela ANP e para este recorte temporal, o filtro levantou suspeitas de colusão para gasolina comum, enquanto não obteve indício de conspiração econômica para o etanol hidratado.

III. 1.2 - Ragazzo e Silva (2006)

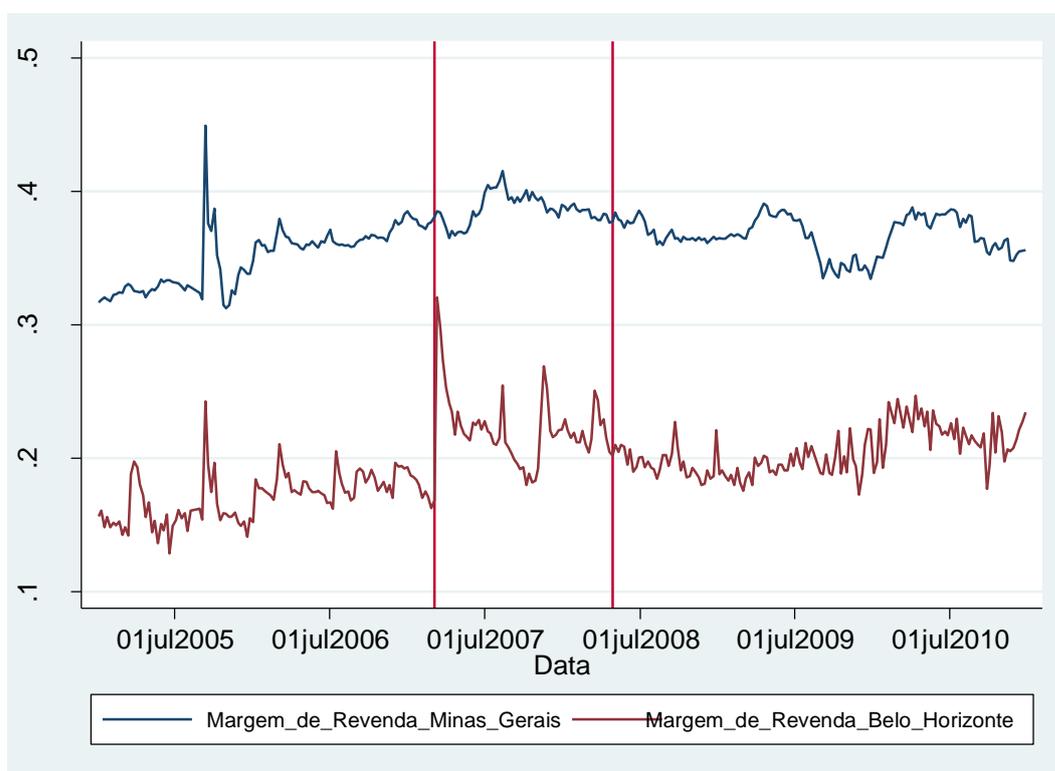
Para a metodologia dos autores Ragazzo e Silva (2006), iniciou a análise para a gasolina comum e depois para o etanol hidratado. Conforme ilustrado no gráfico 01, a margem de revenda apresenta valores maiores no espaço de tempo de colusão em comparação com os demais períodos. Assim, de acordo com o critério elaborado pelo filtro, obteve-se evidência de cartel.

A correlação entre margem média de revenda e o coeficiente de variação para o período de transição de mercado competitivo para colusivo resultou em um valor de -

0,35 e significativo. Dessa forma, a metodologia detectou mais um indício de conspiração econômica.

O terceiro critério de avaliação está na identificação da correlação da margem média entre o estado de Minas Gerais com a região metropolitana de Belo Horizonte. Não houve correlação significativa para o período considerado colusivo. Portanto, não se levantou uma evidência de colusão para este critério.

Gráfico 7: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Belo Horizonte com o Estado de Minas Gerais - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

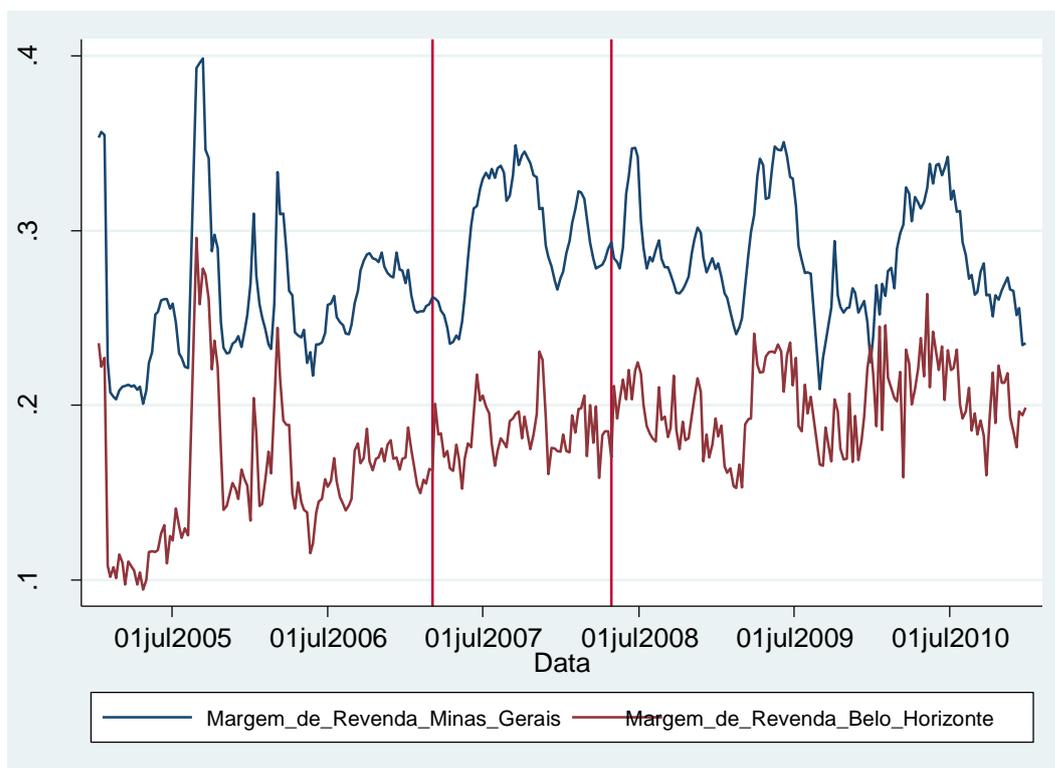
E por fim, o estudo da variável dummy resultou em valor positivo e significativo. Já o coeficiente de interação entre a dummy e a média do estado de Belo Horizonte forneceu um valor negativo, resultado esperado para quando se espera um indício de cartel.

Para o estudo da margem de revenda do etanol hidratado, diferentemente da gasolina, não se notou uma diferença na margem de revenda para o período de conspiração econômica, conforme retratado no gráfico 03. Portanto, não houve um indício de cartel.

A correlação entre a margem média de revenda e o coeficiente de variação também não demonstraram uma evidência de colusão, uma vez que a estimativa resultou em valor positivo e significativo (0,52). Portanto, outra evidência de não presença do cartel para este caso.

O terceiro ponto está na inspeção do gráfico das margens médias da região metropolitana de Belo Horizonte com o estado de Minas Gerais. Visualmente, o padrão se manteve para ambas as séries, dentro e fora do cartel. A correlação entre as duas séries resultou em 0,46. Dessa forma, as duas possuem uma relação positiva, outro aspecto de ausência de cartel para o cenário em questão.

Gráfico 8: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Belo Horizonte com o Estado de Minas Gerais - Etanol hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Entretanto, a dummy referente ao período de cartel e a sua interação com a margem de Minas Gerais resultaram em valores significativos. Portanto, os valores correspondentes do cartel são estaticamente relevantes para a margem média da região metropolitana de Belo Horizonte. Assim como os valores da interação resultaram em coeficientes negativos, indício da presença de cartel.

Portanto, exceto a comparação das margens entre a região metropolitana de Belo Horizonte e Minas Gerais, em todos os demais marcadores encontrou evidências de colusão para a gasolina, diferentemente do etanol hidratado, o qual apenas a dummy de interação indicou para a presença de conspiração econômica.

III. 1.3 - Dois Estágios

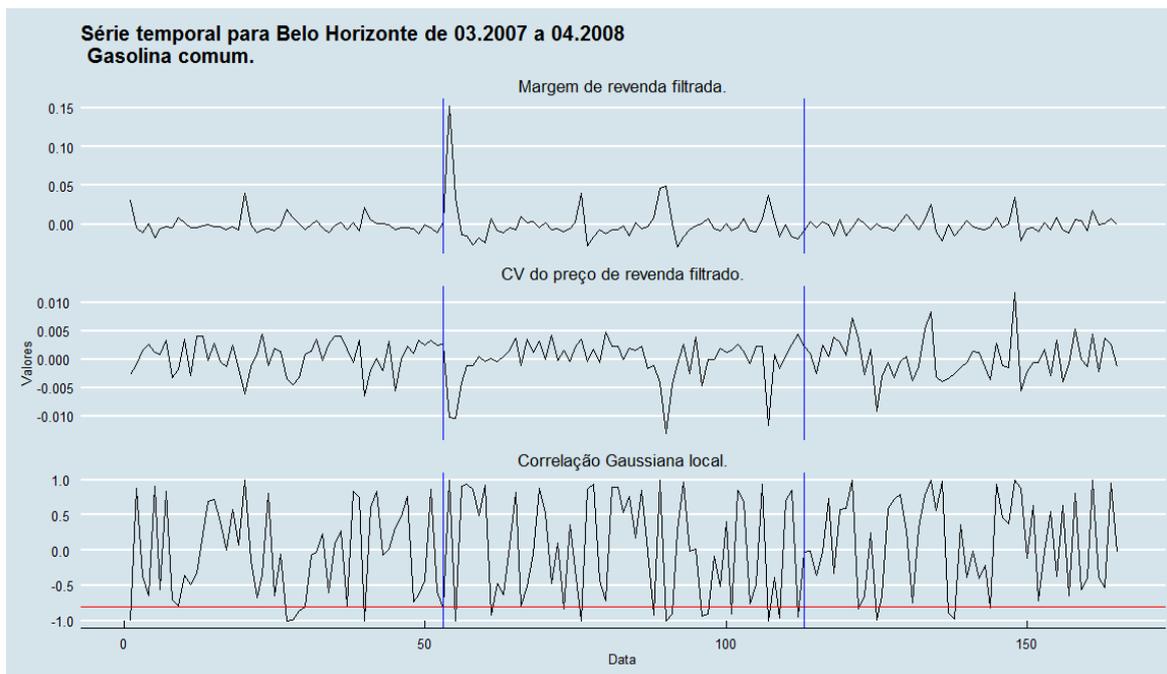
Para aplicação da metodologia de Dois Estágios iniciou analisando o comportamento das variáveis referentes ao produto gasolina e posteriormente para o etanol hidratado.

As estimativas trabalhadas tanto para margem de revenda como coeficiente de variação ocorreram para a variável em primeira diferença. Os modelos ideais para cada série se encontram na Apêndice do presente trabalho. Dessa forma, parte-se para a análise dos resíduos do processo estocástico. O coeficiente de variação constatou a presença da distribuição Normal, enquanto o mesmo não ocorreu para a margem de revenda. Portanto, a série da margem de revenda não seguiu uma distribuição Normal.

Após a seleção do modelo e análise dos resíduos, realizou a correlação entre os resíduos dos dois processos estocásticos e constatou a correlação negativa para o período de transição do mercado competitivo para o colusivo de -0,51. Entretanto, ela ficou acima do parâmetro estipulado de -0,8. Portanto, apesar dos resíduos apresentarem uma correlação negativa, não foi o suficientemente forte para caracterizar um conluio.

De acordo com o gráfico 09, logo após o início da colusão, houve uma correlação local de -0,81, indicando uma formação de cartel. A tabela 04, entretanto, demonstra que houve quatorze semanas no total de correlação abaixo do valor estipulado dentro de sessenta e uma observações. De acordo com arcabouço teórico, as correlações negativas deveriam ocorrer apenas no período de formação da colusão e depois manter-se estável. Contudo, as correlações não ocorreram de forma contínua no começo da conspiração econômica. Dessa forma, não se detectou uma evidência de colusão entre as duas variáveis.

Gráfico 9: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina



Nota: As linhas em azul indicam o período o qual ocorreu o cartel. A linha em vermelho representa a correlação de -0,8 entre margem de revenda e coeficiente de variação.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 4: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
4/mar	2007	-0.8185516
18/mar	2007	-1
29/abr	2007	-0.9119291
22/jul	2007	-0.8260967
12/ago	2007	-1
4/nov	2007	-0.9192293
18/nov	2007	-0.9999975
25/nov	2007	-0.9111218
30/dez	2007	-0.9274643
6/jan	2008	-0.9042458
3/fev	2008	-0.9042597
16/mar	2008	-0.9999998
30/mar	2008	-0.9641782
20/abr	2008	-0.9505592

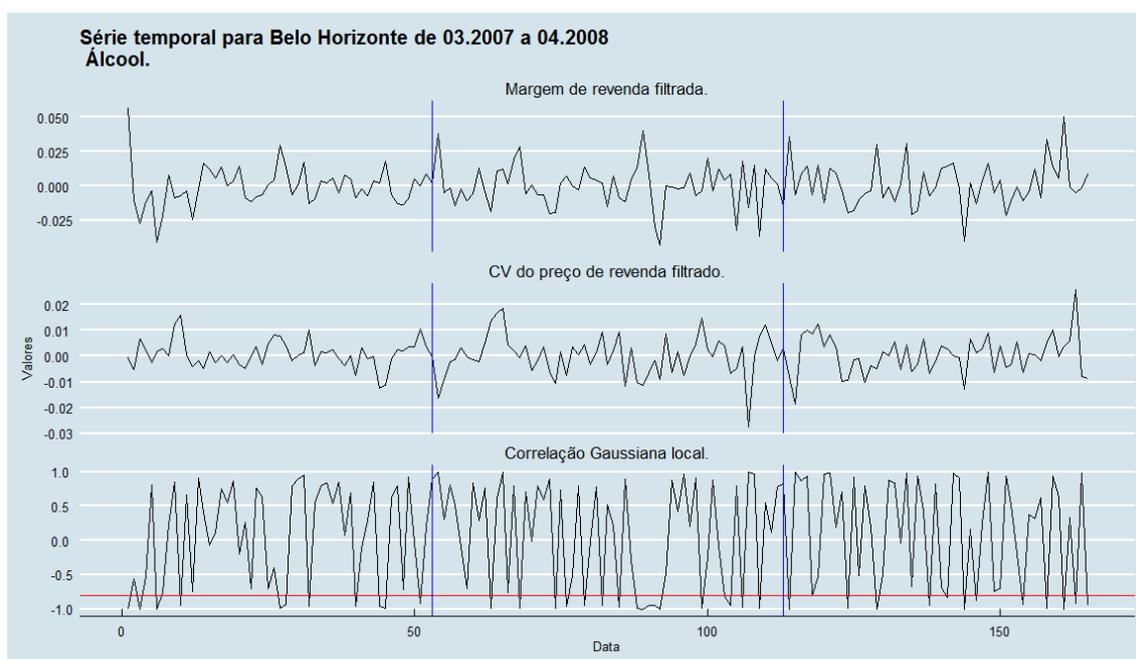
Fonte: ANP. Elaboração própria

O panorama descrito acima se assemelhou para o etanol hidratado. Assim, os resíduos do modelo de coeficiente de variação seguiram uma da distribuição Normal, porém os resíduos da margem de revenda não seguiram a distribuição Normal.

A correlação entre os resíduos das duas séries não apresentou estimativa significativa. Portanto, não houve correlação global entre as duas variáveis, inexistindo indícios de cartel.

Para a correlação local, a primeira correlação abaixo de $-0,8$ ocorreu no dia 13 de maio. Houve dezessete semanas de correlação abaixo de $-0,8$, conforme indica na tabela 05. Assim como ocorreu para a gasolina, não houve uma continuidade das correlações abaixo $-0,8$. Portanto, não se levantou evidências para encontrar colusão para o período analisado e para o etanol hidratado.

Gráfico 10: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Etanol hidratado



Nota: As linhas em azul indicam o período o qual ocorreu o cartel. A linha em vermelho representa a correlação de $-0,8$ entre margem de revenda e coeficiente de variação.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 5: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
13/mai	2007	-0.9972919
17/jun	2007	-0.9976305
29/jul	2007	-0.9922772
12/ago	2007	-0.9591408
2/set	2007	-0.9523332
23/set	2007	-0.9543672
14/out	2007	-0.9801819
4/nov	2007	-0.9949514
11/nov	2007	-0.9990339
18/nov	2007	-0.9519575
25/nov	2007	-0.9432213
2/dez	2007	-0.9993458
20/jan	2008	-0.9872352
17/fev	2008	-0.8216922
24/fev	2008	-0.9496872
9/mar	2008	-0.9701805
30/mar	2008	-0.9958488

Fonte: ANP. Elaboração própria

Dessa forma, tanto para gasolina como para o etanol hidratado o filtro não evidenciou indícios de conspiração econômica.

III. 1.4 - ARIMA-GARCH

Será apresentado para a metodologia ARIMA-GARCH as variáveis desvio padrão dos preços, coeficiente de variação, média e variância na ordem apresentada. No Apêndice do presente trabalho há uma tabela informando quais variáveis apresentaram a presença da raiz unitária. Assim, primeiro realizará o estudo para gasolina comum, depois para o etanol hidratado.

Conforme a suspeita inicial, a dummy referente a quebra estrutural do desvio padrão não forneceu valor significativo. Dentre todos os modelos testados, apenas o utilizado para esta variável não demonstrou problema com *overfitting*¹⁸. A dummy para coeficiente de variação também não apresentou estimativa significativa. A série dos preços médios, igualmente as duas variáveis antecessoras não constatou uma dummy significativa referente à colusão. Portanto, para nenhuma das três variáveis houve evidências de colusão para o período delimitado.

¹⁸ Modelos que apresentam *overfitting* interpreta muito bem a amostra, pois os seus coeficientes se aproximam de um. Entretanto, este tipo de modelo não serve para previsões, pois a proposta da modelagem é explicar o comportamento da população, não somente da amostra.

Por fim, ao modelar a volatilidade da média e variância, os coeficientes referentes as dummy de cartel resultaram em valores significativos, tanto para média quanto para variância. Contudo, o coeficiente das duas variáveis resultou em valores negativos. Para a variância condicional este é o resultado esperado, porém não para a média. Dessa forma, há indício de colusão no comportamento da variância, porém não para os preços médios.

Assim como aconteceu para a gasolina, a dummy relacionada a quebra estrutural para o desvio padrão do etanol hidratado não gerou estimativa significativa. Para o coeficiente de variação e preços médios, a dummy também não resultou estimativas significativas.

A dummy referente aos preços médios modelando a volatilidade se tornou significativa, entretanto o seu valor indicou uma redução na série. A dummy atrelada a variância condicional não gerou resultado significativo. Assim, não se obteve evidências de colusão para nenhuma variável o combustível etanol hidratado ao utilizar o método ARIMA-GARCH.

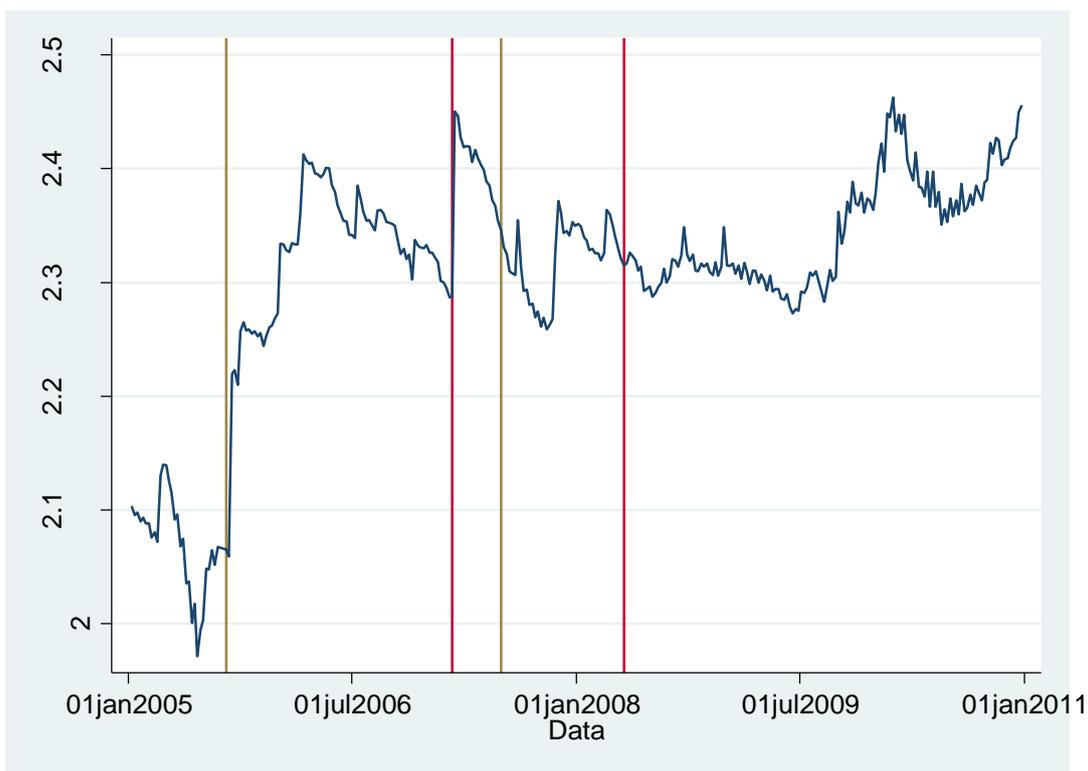
Portanto, o método ARIMA-GARCH detectou coeficientes significativos, porém não corresponderam a indícios de cartel, exceto pela variância aplicada a gasolina comum.

III. 1.5 - Quebras Estruturais

Para esta última metodologia, analisamos as quebras estruturais das variáveis: preços médios, coeficiente de variação e margem de revenda, iniciando pela gasolina comum.

As quebras estruturais aconteceram nas datas 28 de agosto de 2005 e 01 de julho de 2007. Conforme se observa no gráfico 13, a primeira quebra decorreu um aumento nos preços, enquanto a segunda adveio de uma diminuição. Portanto, os preços médios subiram, condizente com o resultado esperado.

Gráfico 11: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina

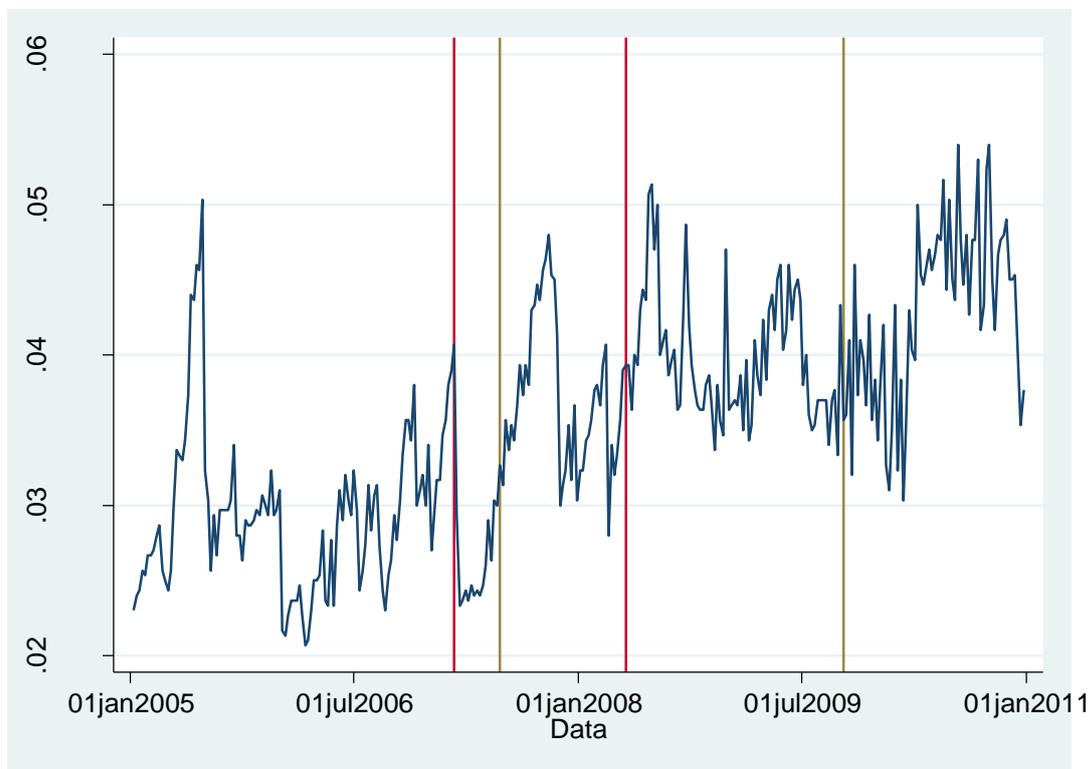


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Já a série do coeficiente de variação apresentou uma elevação na data inicial (24 de junho de 2007) do suposto conluio e outra de redução. A data final da quebra foi constatada em 11 de outubro de 2009. Entretanto, para o período de conspiração econômica, espera-se que o coeficiente mantenha patamares menores da série histórica. Como não ocorreu o movimento descrito, não se considerou como um indício de colusão.

Gráfico 12: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina

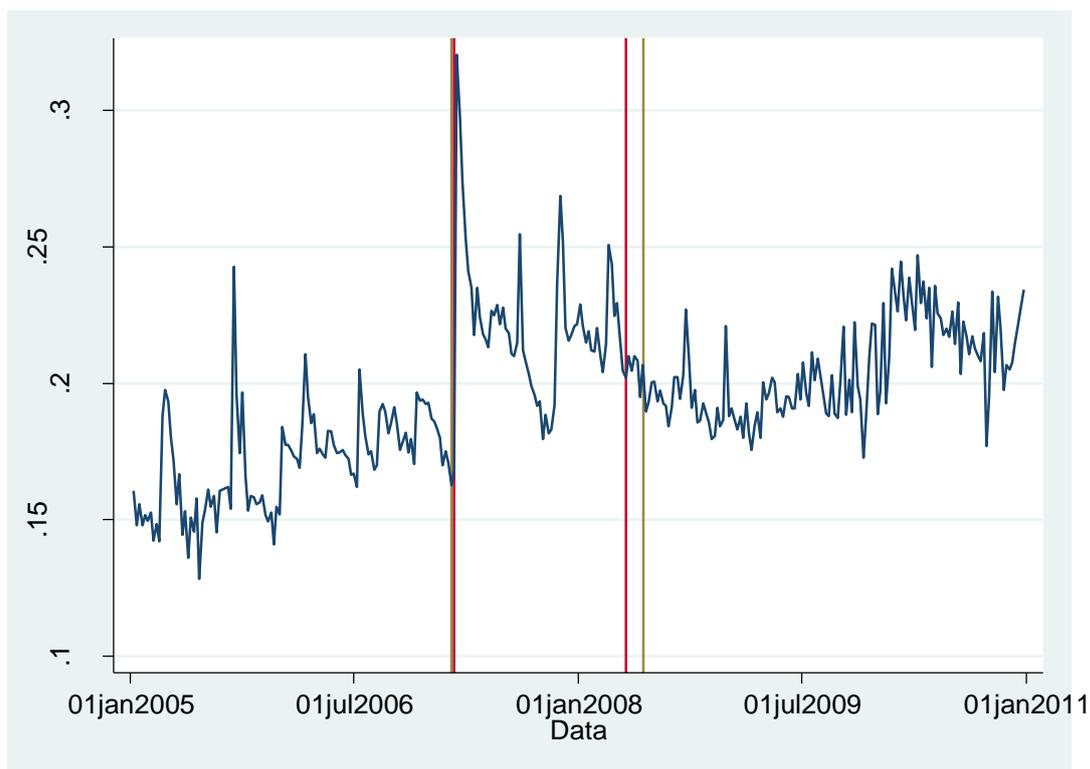


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A série da margem média de revenda apresentou indícios de conspiração econômica. Primeiramente há uma quebra estrutural de elevação, enquanto o choque seguinte representa uma redução. A primeira data da quebra diferencia em apenas uma semana da data inicial estipulada para o presente trabalho. Em outras palavras, a primeira quebra inicial constatou no dia 25 de fevereiro de 2007. A segunda quebra estrutural também ocorreu próxima a data delimitada para a dissertação. Verificou-se a data final da quebra estrutural no dia 08 de junho de 2008. O aumento na margem média dentro da colusão e depois decaimento levantou indício de colusão.

Gráfico 13: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina

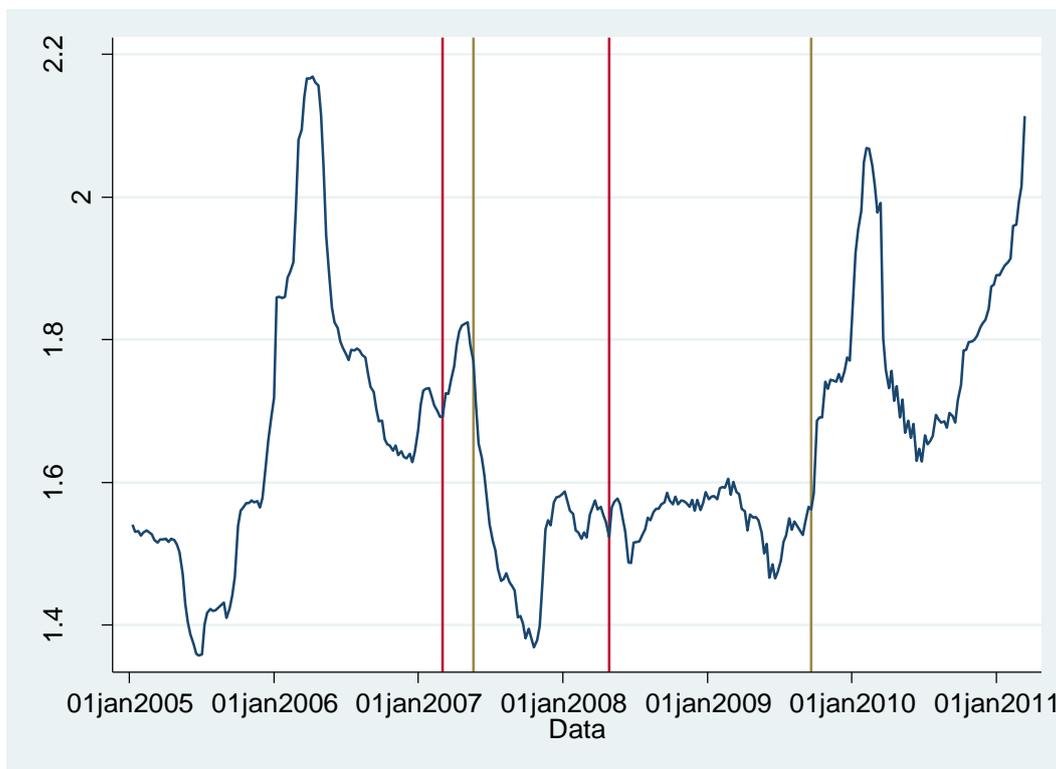


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao aplicar a metodologia para o combustível etanol hidratado, encontrou-se para os preços médios indícios de não caracterização de conspiração econômica. Como a primeira quebra indica uma redução nos preços médios e a segunda uma elevação, não condiz com o objetivo da formação de um cartel de aumentar os preços. Portanto, não representa um indício cartel.

Gráfico 14: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Etanol Hidratado

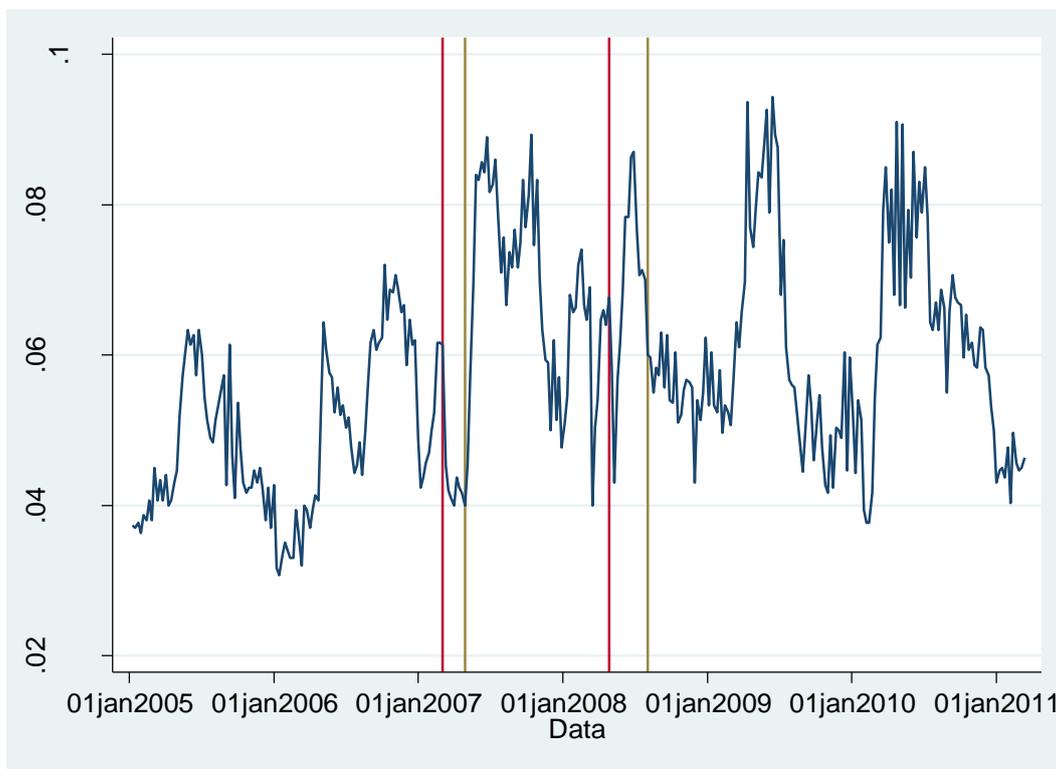


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Já para o coeficiente de variação do etanol hidratado, houve duas quebras estruturais relevantes: 29 de abril de 2007 e 03 de agosto de 2008. Este é o período mais próximo das amostras para a que este trabalho está se embasando. Além disso, aqui o comportamento representa uma colusão, pois o coeficiente de variação aumento no início do cartel e depois cai. Dessa forma, aqui indica um bom detector de colusão.

Gráfico 15: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Etanol Hidratado

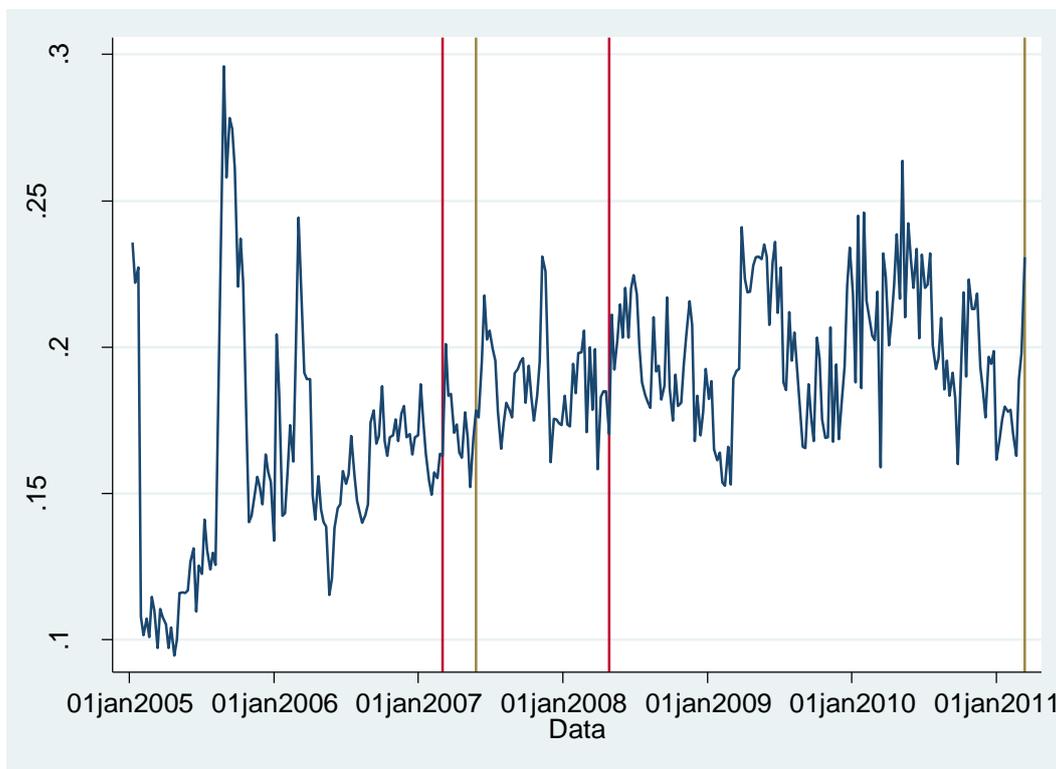


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Para a margem média de revenda as quebras representam as datas do dia 27 de maio de 2007 e 13 de março de 2011. E não houve um comportamento esperado para um cartel, pois a margem aumenta no início do cartel e também no final, sendo o movimento não condizente ao colusivo.

Gráfico 16: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Etanol hidratado



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Portanto, quando se aplicou a metodologia para a gasolina, duas das três variáveis apresentaram padrões de colusão, enquanto para o etanol hidratado apenas uma das séries. O filtro conseguiu detectar bem para gasolina, ao mesmo tempo que não obteve a mesma efetividade para o etanol hidratado

III. 1.6 - Resultados

Após a aplicação das seis metodologias para o mercado relevante da região metropolitana de Belo Horizonte/MG e para os produtos gasolina e etanol hidratado, fez-se um compilado dos resultados obtidos, conforme ilustra a tabela 06 abaixo:

Tabela 6: Resultado das Metodologias Aplicadas

Resultado das Aplicações das Metodologias de Detecção de Colusão					
	ANP	Ragazzo e Silva	Dois Estágios	ARIMA-GARCH	Quebras Estruturais
Gasolina	Detectou	Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou
Etanol	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou

Nota: A tabela acima define se detectou a colusão a partir dos critérios adotados para cada metodologia. Alguns filtros identificam indícios de conspiração econômica, entretanto não suficientes para se julgar como um comportamento colusivo. Assim, abaixo há a explicação do porquê um filtro detectou colusão, enquanto outros não.

Fonte: Elaboração própria

A metodologia da ANP detectou colusão para gasolina comum, entretanto não identificou cartel para etanol hidratado. A gasolina comum identificou um comportamento colusivo para a margem de revenda devido a série apontar valores acima do mercado competitivo anterior. Além disso, a margem de revenda da região metropolitana de Belo Horizonte/MG apresentou um padrão distinto em comparação com os municípios semelhantes. Apesar da disparidade das características (exceto veículos *per capita* não houve diferença relevante), as duas evidências combinadas indicam uma coordenação entre os postos de revenda para gerar lucros adotando condutas anticompetitivas. Portanto, identificou-se um padrão colusivo para a gasolina comum. Entretanto, não houve indícios de colusão para o etanol hidratado. Assim, a metodologia da ANP não identificou colusão para o etanol.

Na metodologia do Ragazzo e Silva (2006), houve vários indícios de colusão para a gasolina comum. A análise da margem de revenda, correlação entre margem de revenda e coeficiente de variação e a dummy de interação constataram evidências de padrões colusivos. Assim, os três marcadores combinados levantaram suspeitas satisfatórias de formação de conspiração econômica. Para o etanol hidratado, somente a variável de interação verificou comportamento colusivo. E apenas pela análise da dummy de interação, não se pode afirmar que exista indícios de colusão, pois a margem de revenda da região metropolitana de Belo Horizonte/MG pode diminuir, enquanto a margem de revenda de Minas Gerais aumentar. E este cenário resultaria em uma dummy de interação negativa. Portanto, o filtro econômico dos autores Ragazzo e Silva (2006) detectou colusão para gasolina comum, porém não para etanol hidratado.

O método de Dois Estágios não verificou comportamento colusivo. Para nenhum dos dois critérios – correlação global e local – não se constatou um padrão de cartel. Portanto, o filtro não detectou evidências de conspiração econômica.

O filtro econômico ARIMA-GARCH evidenciou um comportamento colusivo para variância quando a volatilidade estava modelada. No entanto, nas demais variáveis (desvio padrão, coeficiente de variação e preços médios) não apresentou um comportamento colusivo. Assim, a variância diminuiu por condutas do mercado que levou a sua redução, e não pela formação de cartel. Assim, não se detectou cartel para as evidências coletadas. Do mesmo modo, o método não levantou indícios para o etanol hidratado, não identificando conspiração econômica.

A metodologia de Quebras Estruturais, assim como o filtro do Ragazzo e Silva (2006), também indicou uma formação de colusão para a gasolina comum. A metodologia verificou uma quebra nos preços médios e margem de revenda condizentes com a teoria. Como ressalta Nunes & Gomes (2005), a margem de revenda é uma proxy dos lucros dos postos de revenda. Assim, um aumento nos preços médios combinado com uma elevação nos lucros pode indicar uma evidência de colusão, pois levanta a suspeita da origem do aumento nos preços médios. Dessa forma, o filtro detectou padrão colusivo para a gasolina comum. Enquanto para o etanol hidratado, verificou-se um choque na margem de revenda, porém este marcador não acompanhado do aumento dos preços médios, não se pode afirmar que haja suspeitas de formação de cartel. Portanto, a presente metodologia não identificou formação de colusão.

Em síntese, a ANP, Ragazzo e Silva (2006) e Quebras Estruturais conseguiram obter indícios satisfatórios para abrir uma investigação contra o mercado de revenda de combustíveis, especificamente, a gasolina comum. O aumento da margem de revenda do etanol decorreu, provavelmente, da diminuição dos custos. Devido à limitação da disponibilidade de informações a respeito dos custos dos postos de combustíveis, trata-se apenas de uma hipótese da presente pesquisa, e não um resultado, para justificar a elevação da margem de revenda.

III. 2 - Município de Caxias do Sul/RS

O último caso do capítulo cinco retrata do cartel de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul (processo 08012.010215/2007-96). O mercado relevante foi delimitado para o mercado dos postos de combustíveis, somente para o município de Caxias do Sul/RS e para os combustíveis líquidos (gasolina, etanol hidratado e diesel).

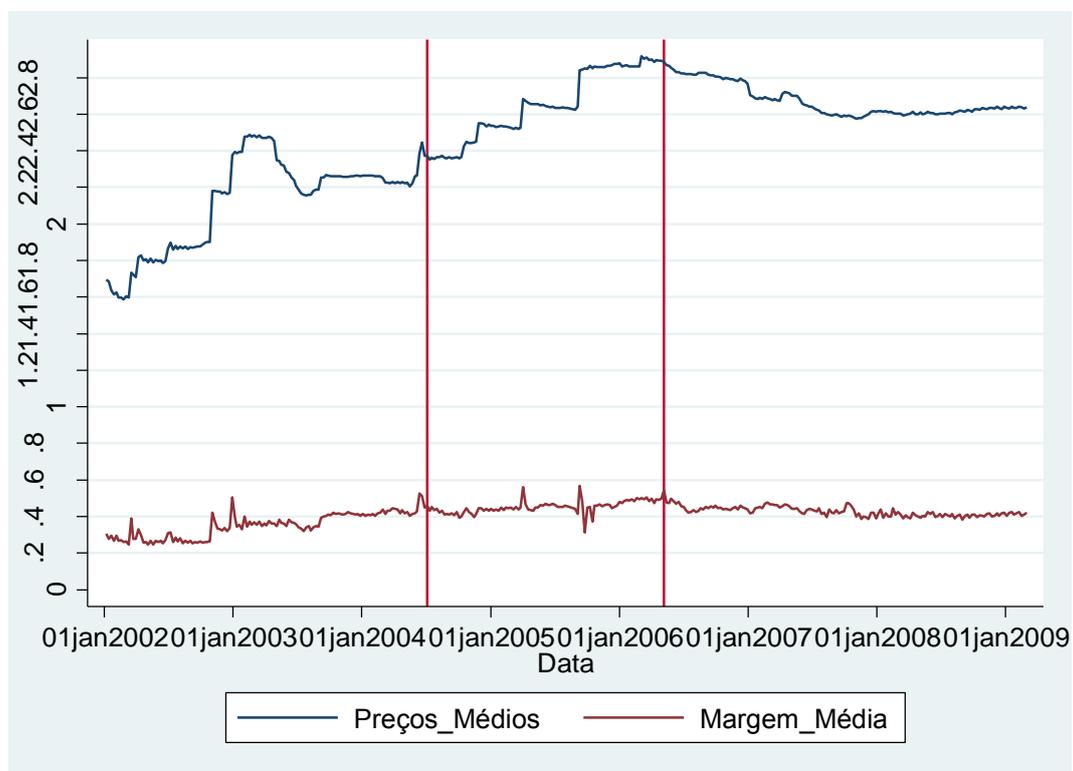
O espaço de tempo selecionado para a realização do estudo coincide com o período adotado pela Superintendência-Geral, o qual se delimitou de julho de 2004 a

abril de 2006. Decidiu-se por esse recorte temporal, pois representa a duração das interceptações telefônicas e, conforme os pareceres da Superintendência-Geral, Ministério Público Federal e Procuradoria Federal Especializado junto ao CADE (ProCade), o cartel perdurou durante este período inteiro. O voto do conselheiro relator, Eduardo Pontual Ribeiro, também acompanha as condenações dos pareceres supracitados. Destaque-se que na nota técnica da ANP não se constatou indícios de colusão para o diesel e etanol hidratado.

Antes de iniciar a aplicação das metodologias, resume-se o comportamento dos preços médios, desvio padrão, coeficiente de variação e margem média para cada combustível líquido, iniciando pela gasolina comum e depois para o etanol hidratado.

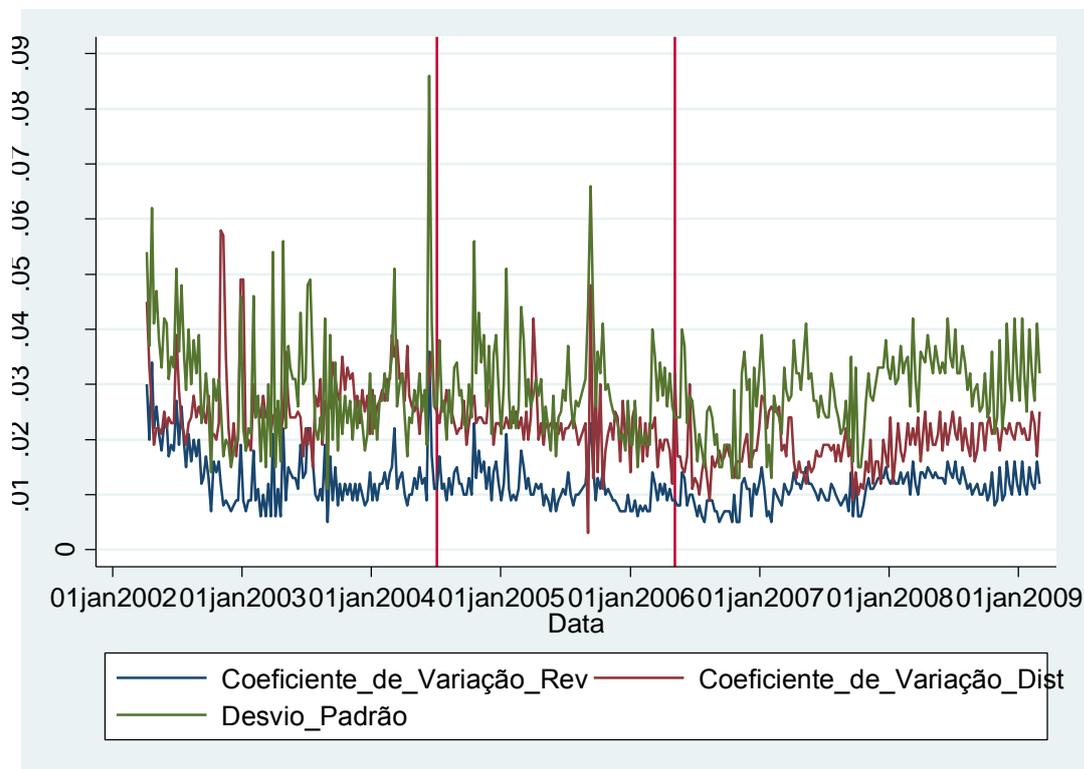
Conforme ilustrado no gráfico 17, houve um aumento na série dos preços médios durante o período de colusão, assim como ocorreu para a margem de revenda. Os preços médios iniciaram entorno de R\$ 2,40/L e aumentaram até R\$ 2,80/L, enquanto a margem de revenda começou com 0,4 e, quando terminou a colusão, encontrava-se em 0,5. A série do coeficiente de variação também apresentou um comportamento colusivo. Após a formação do cartel, ela diminuiu vagarosamente e manteve níveis mais baixos que o coeficiente de variação das distribuidoras. O maior número de agentes de mercado dentro do mercado de revenda deveria ocasionar em maior variação, entretanto não se observa este comportamento no gráfico 18, gerando suspeitas de formação de conspiração econômica.

Gráfico 17: Preços Médios e Margem de Revenda do Município de Caxias do Sul/RS – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

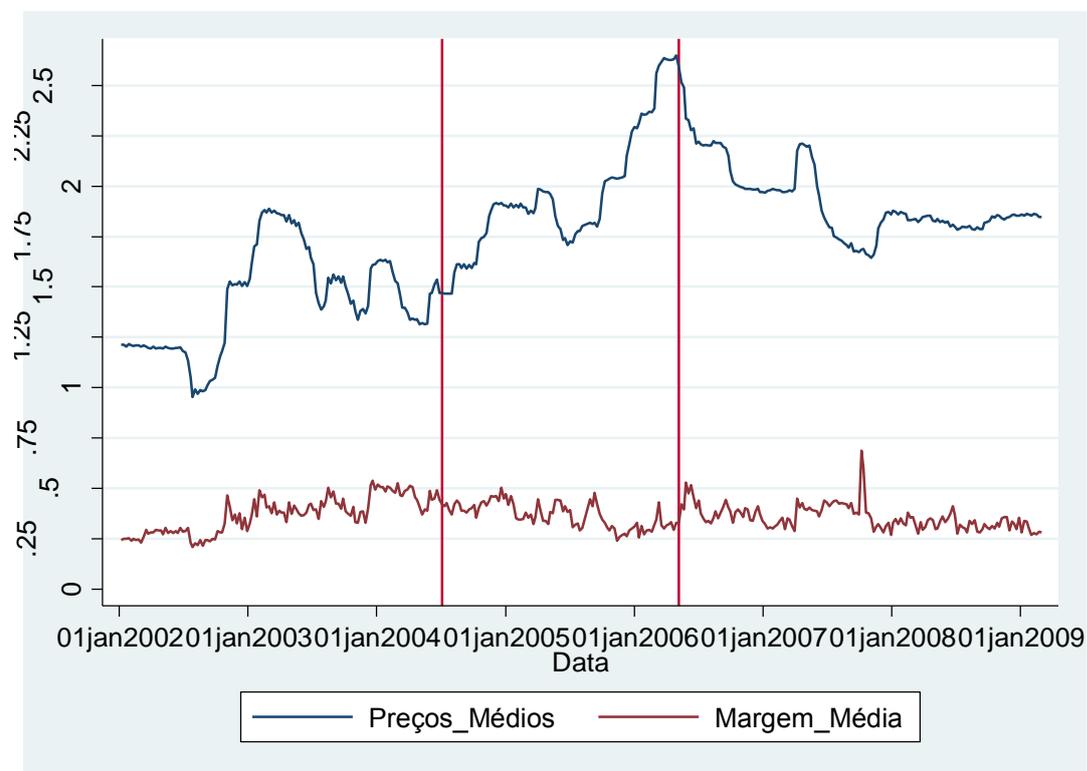
Gráfico 18: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Caxias do Sul/RS - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

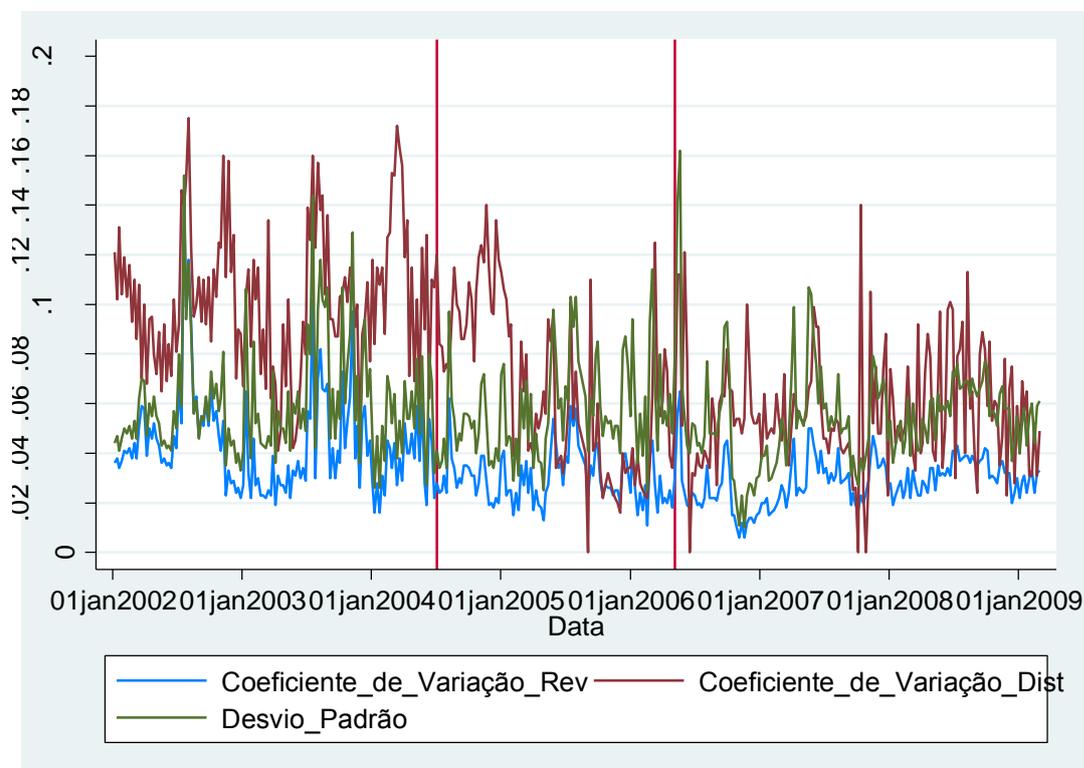
A série dos preços médios do etanol hidratado apresentou uma elevação de R\$ 1,50/L para R\$ 2,50/L durante o período colusivo. No entanto, a margem de revenda diminuiu para o mesmo espaço de tempo, o que contrasta com um comportamento colusivo. As duas séries estão representadas no gráfico 19. A série do coeficiente de variação dos revendedores diminuiu o padrão oscilatório quando o cartel iniciou. E o coeficiente de variação dos revendedores esteve abaixo do coeficiente de variação das distribuidoras durante o período inteiro, demonstrando um comportamento suspeito.

Gráfico 19: Preços Médios e Margem Média de Revenda do Município de Caxias do Sul/RS – Etanol hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

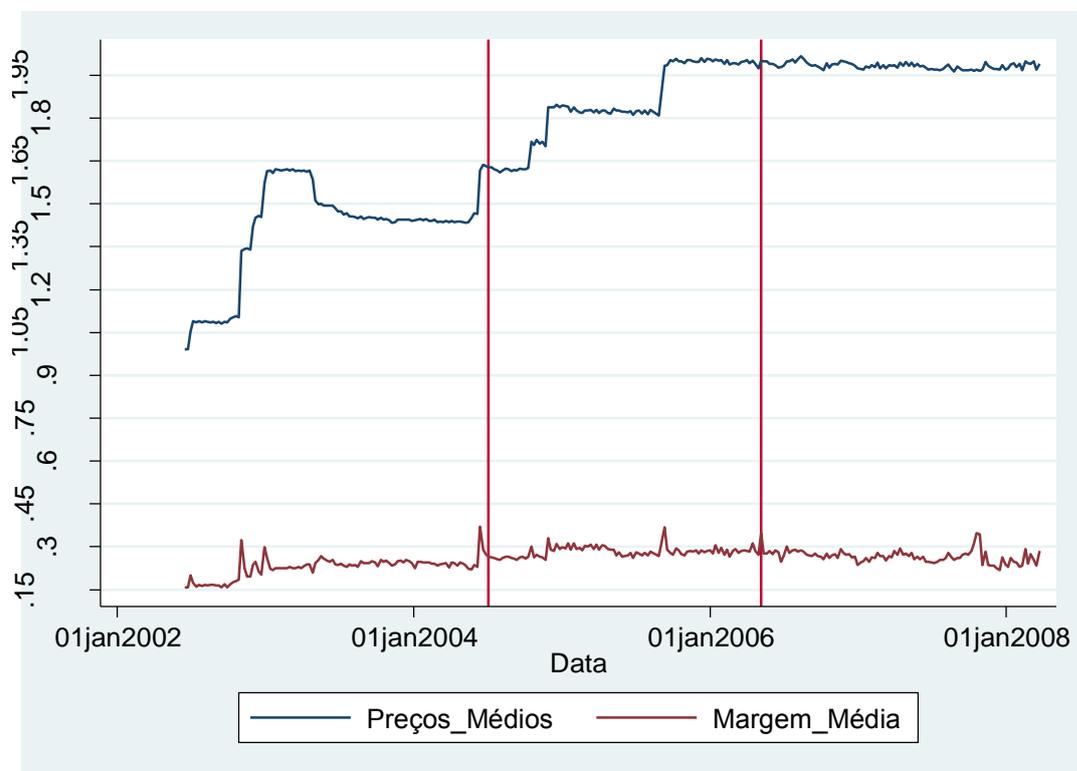
Gráfico 20: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão
Padrão de Caxias do Sul/RS – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

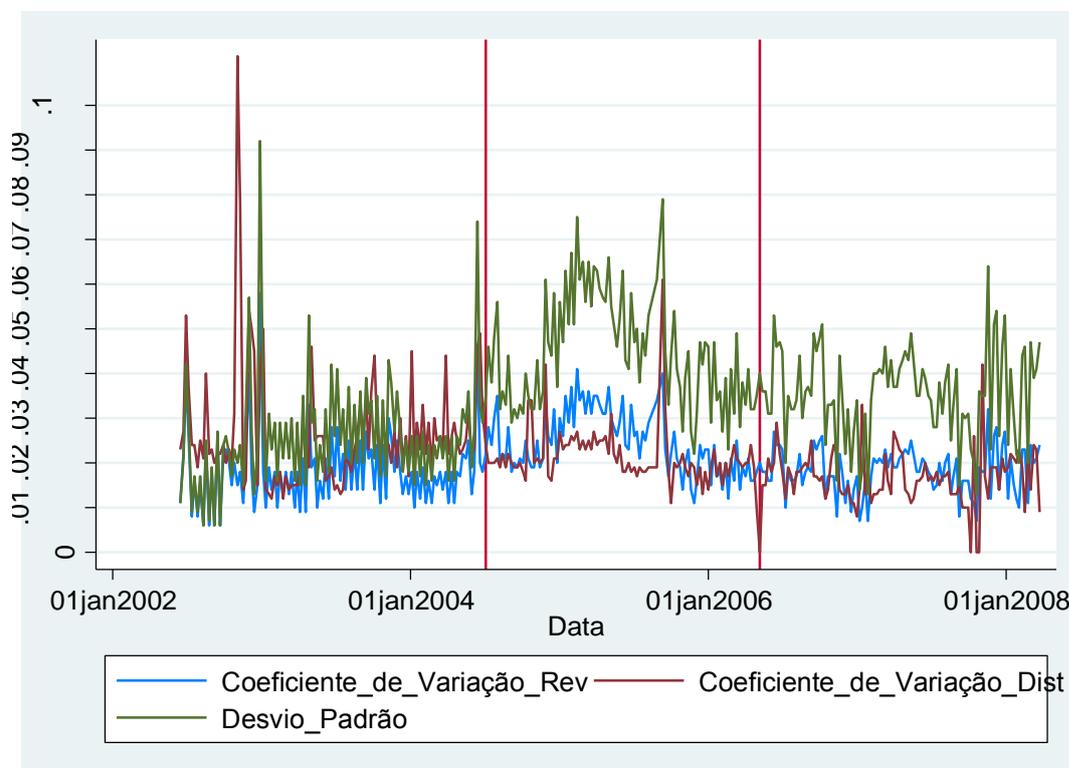
A série dos preços médios do diesel apresentou três aumentos durante o período colusivo. Do início do cartel até o seu final, os preços médios apresentaram um aumento de R\$ 1,65/L para R\$ 1,95/L. Apesar da elevação nos preços médios, a margem subiu somente 0,05 durante o período colusivo. O coeficiente de variação não apresentou um padrão colusivo, já que no transcorrer da conspiração econômica a sua série aumentou e, de acordo com a teoria, deveria diminuir. Diferentemente dos outros dois combustíveis, o coeficiente de variação das distribuidoras do diesel não esteve acima do coeficiente de variação dos revendedores, o que aponta para uma não formação de cartel.

Gráfico 21: Preços Médios e Margem Média de Revenda do Município de Caxias do Sul/RS – Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

Gráfico 22: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão
Padrão de Caxias do Sul/RS – Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

Dessa forma, após o resumo dos três combustíveis por meio da análise do comportamento das variáveis preços médios, coeficiente de variação e margem de revenda, constata-se suspeitas de formação de cartel. As metodologias a seguir irão averiguar se elas são suficientemente satisfatórias para abrir uma investigação, iniciando pelo método da ANP.

III. 2.1 – ANP

Na metodologia da ANP, inicia o estudo para gasolina comum, depois etanol hidratado e diesel.

Conforme ilustrado no gráfico 18, o coeficiente de variação de revenda de gasolina persistiu acima do limite proposto dentro do espaço de tempo em que ocorreu o cartel. Dessa forma, não se levantou indício para o primeiro critério.

Na comparação entre o coeficiente de variação de revenda com o coeficiente de variação de distribuição de gasolina, observou-se uma correlação positiva entre as duas séries. Assim, não se notou indícios de colusão quando se observou o coeficiente de variação de gasolina.

Para o estudo da evolução da margem média de revenda da gasolina, o comportamento apresentado não se levantou indícios de colusão, pois a colusão não alterou na tendência de crescimento da série, mesmo a dummy associada ao cartel gerar um resultado significativo e positivo.

Ao comparar as margens de revenda entre os municípios semelhantes, determinou que as cidades semelhantes foram Pelotas, Canoas e Novo Hamburgo. A tabela 07 ilustra as características de cada localidade.

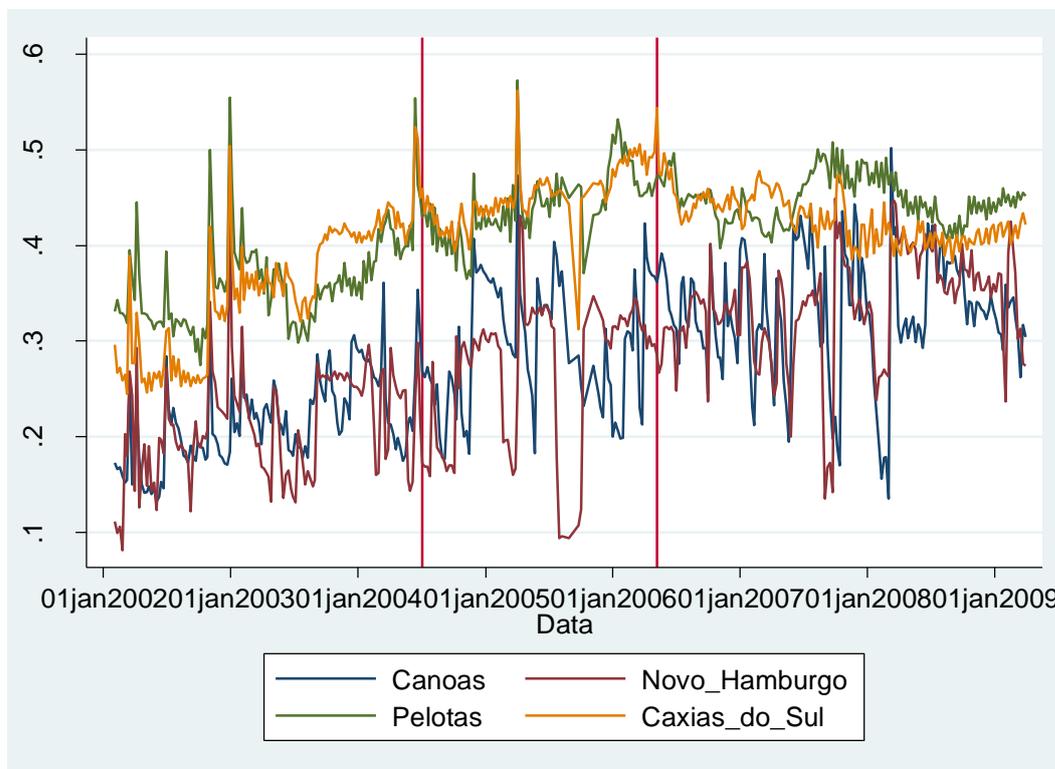
Tabela 7: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes

	Mercado Relevante	Cidades Semelhantes		
	Caxias do Sul	Pelotas	Canoas	Novo Hamburgo
População	435,564	328,275	323,827	238.940
Renda per capita	3,1 SM	2,8 SM	3,2 SM	2,4 SM
Veículo	310,163	204,154	199,660	161.868
Veículo per capita	1.40	1.61	1.62	1.48
Número de postos	98	84	70	53
Volume de vendas - Gasolina	158,245,472	91,631,000	146,642,128	107.366.500 L
Volume de vendas - Álcool	3,481,976	2,160,900	2,751,989	1.568.054 L

Fonte: ANP e IBGE. Elaboração própria

O gráfico 23 demonstrou a comparação entre as margens médias das cidades selecionadas com Caxias do Sul. Notou-se um comportamento padrão para as quatro séries: uma tendência de crescimento que não se altera após o início do cartel e um movimento de decaimento após cessar a conspiração econômica. Portanto, não se constatou uma evidência de colusão aceitável para a comparação entre as margens.

Gráfico 23: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Caxias do Sul/RS - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Após finalizado a metodologia para a gasolina, aplicou-se o mesmo procedimento para o etanol hidratado. Conforme ilustra o gráfico 20, o coeficiente de variação de revenda não apresentou nenhuma observação abaixo de 0,010 dentro do período de colusão. Portanto, não houve indício econômico de cartel para este critério.

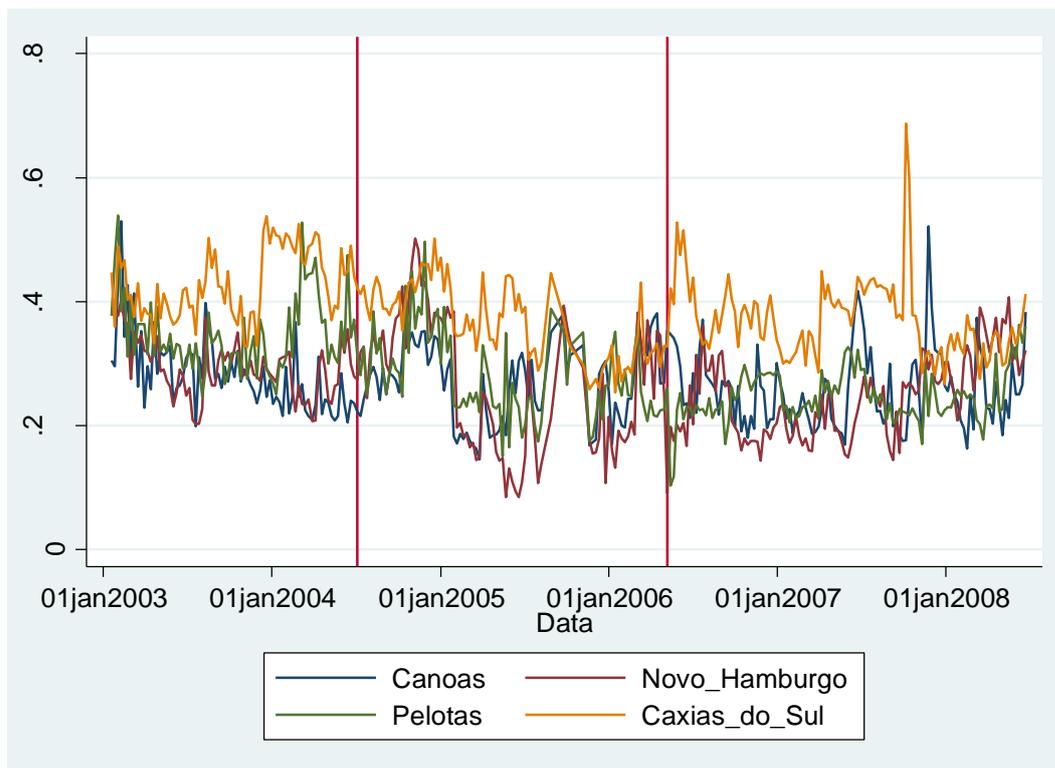
As duas séries – coeficiente de variação de revenda e coeficiente de variação de distribuição – guardam uma relação positiva entre si no decorrer dos anos. Assim, não se levantou evidências de cartel quando se analisou a comparação entre os coeficientes.

Ao analisar a margem média de revenda, percebeu-se um padrão não colusivo, pois quando o cartel se inicia, a tendência de crescimento anterior cessa e inicia um movimento de diminuição da série. Somente no final do período colusivo aumenta, conforme mostra o gráfico 19. Portanto, apesar da dummy atrelada ao cartel resultar em valor positivo, não se obteve indícios de colusão satisfatórias.

Quando se analisou o comportamento das margens de revenda das cidades semelhantes, observou-se que nenhuma apresenta um padrão colusivo. A margem média de Novo Hamburgo aumentou nos primeiros meses após o cartel iniciar, entretanto

diminuiu em janeiro de 2005. Portanto, não houve um comportamento distinto de Caxias do Sul em comparação com as demais, não fornecendo um indício de cartel.

Gráfico 24: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Caxias do Sul/RS - Etanol hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao analisar o coeficiente de variação de revenda do combustível diesel, não se constatou valor abaixo de 0,010 durante o período de cartel. Portanto, não houve evidência de colusão para o primeiro critério.

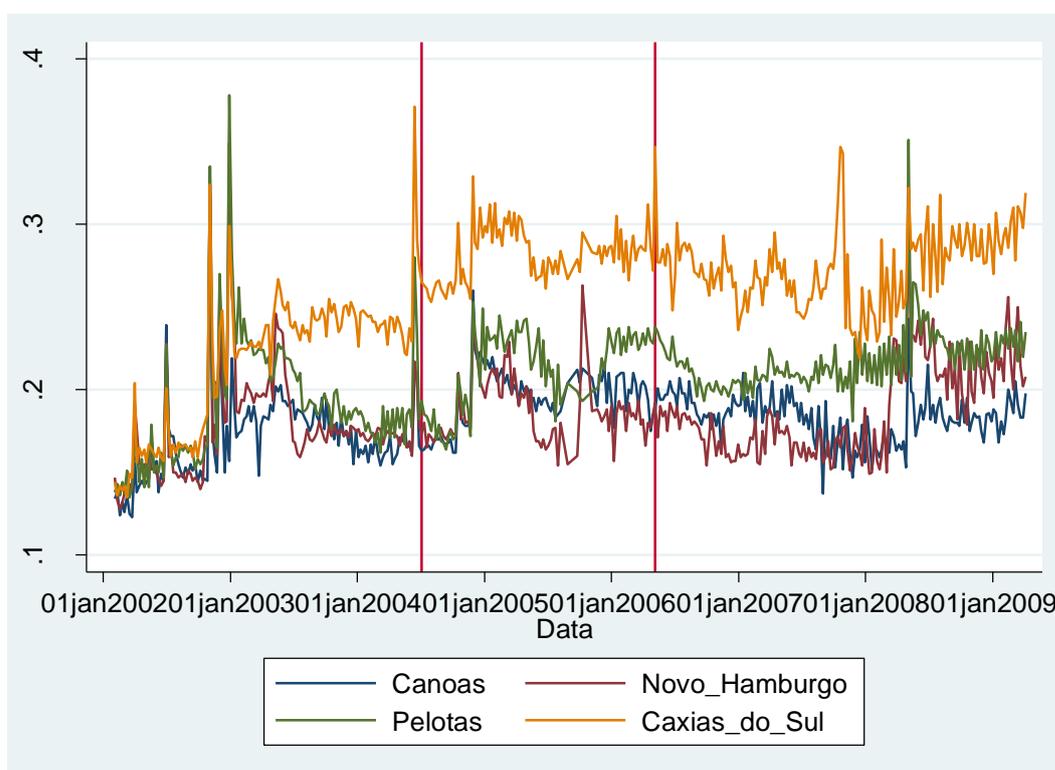
Quando se comparou o coeficiente de variação de revenda com o coeficiente de variação da distribuidora, percebeu-se uma relação positiva entre as duas séries. E, dessa forma, não se obteve uma evidência de conspiração econômica para o segundo critério de identificação de indícios colusivos.

Entretanto, por meio da inspeção do gráfico 21, verificou-se um comportamento cartelista para a margem média de revenda do diesel. Quando iniciou a conspiração econômica, constatou-se um aumento na série e persistiu até o fim do período de cartel. E após desfeita a colusão, a margem de revenda passa a cair. A variável dummy atrelada

ao cartel resultou em valor positivo e significativo, constando um indício de conspiração econômica.

E por fim, ao comparar as margens médias dos municípios selecionados com Caxias do Sul, percebeu-se que, durante o período colusivo, as margens de revenda seguiram um comportamento similar entre si. Dessa forma, como o comportamento dentro do cartel não se distingue somente para a cidade de Caxias do Sul quando comparado as demais cidades, verificou-se um não levantamento de indícios de colusão para este critério.

Gráfico 25: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Selecionadas com Caxias do Sul/RS - Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

Assim, a metodologia da ANP detectou indícios para o comportamento da margem de revenda e o estudo da sua dummy quando aplicado ao combustível diesel. Para a gasolina e etanol hidratado, apenas notou-se a dummy da margem de revenda como significativa como evidência de colusão.

III. 2.2 - Ragazzo e Silva (2006)

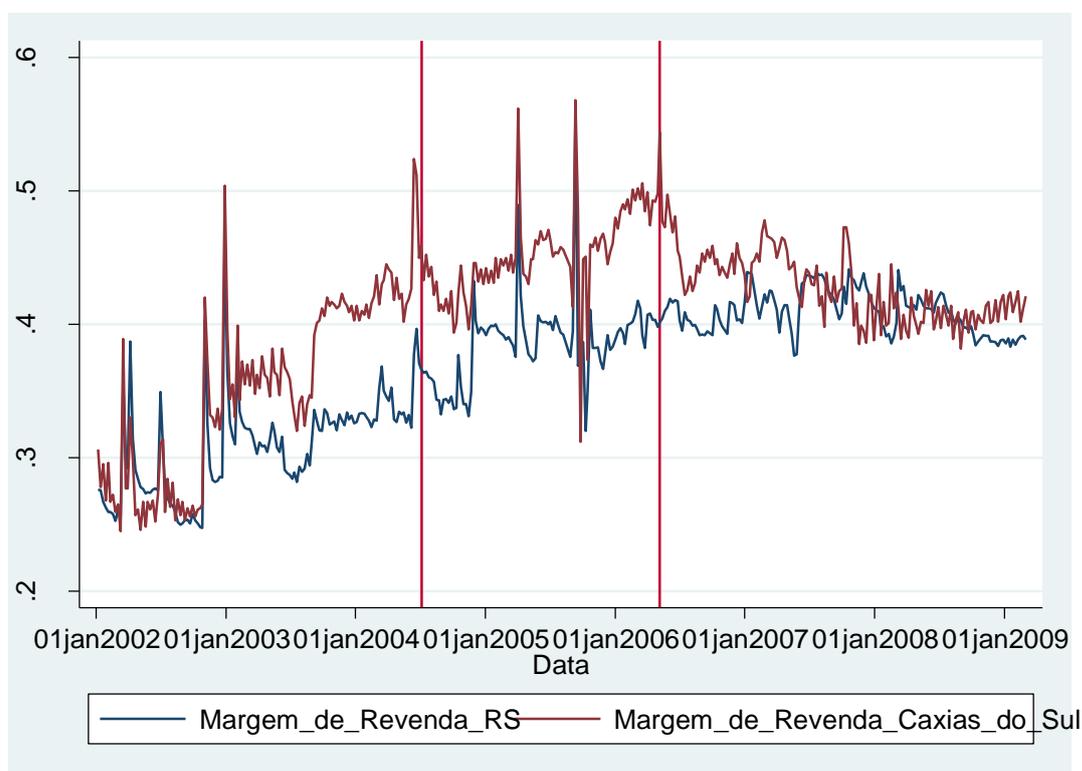
A metodologia dos autores Ragazzo e Silva (2006), assim como realizada na ANP, começou a análise pelo produto da gasolina, etanol hidratado e depois diesel.

Conforme ilustrado no gráfico 17, não se observou um comportamento colusivo para a margem de revenda. A tendência de crescimento anterior ao começo do cartel persistiu e não se alterou para quando o período de colusão começa. No final da conspiração econômica, a margem de revenda decaiu. Entretanto, como não houve uma mudança no início do cartel, verificou-se uma não presença de evidências de colusão.

Ao analisar a correlação entre a margem de revenda e coeficiente de variação para o período de transição do mercado competitivo para o colusivo, notou-se uma correlação positiva de 0,22 e significativa. Portanto, não houve um indício de colusão para o segundo critério de avaliação

Na avaliação do terceiro critério, verificou-se uma relação positiva de 0,68 entre as séries margem de revenda de Caxias do Sul e Rio Grande do Sul. Dessa forma, não se constatou evidências de colusão para a comparação entre as duas margens.

Gráfico 26: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Caxias do Sul/RS – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

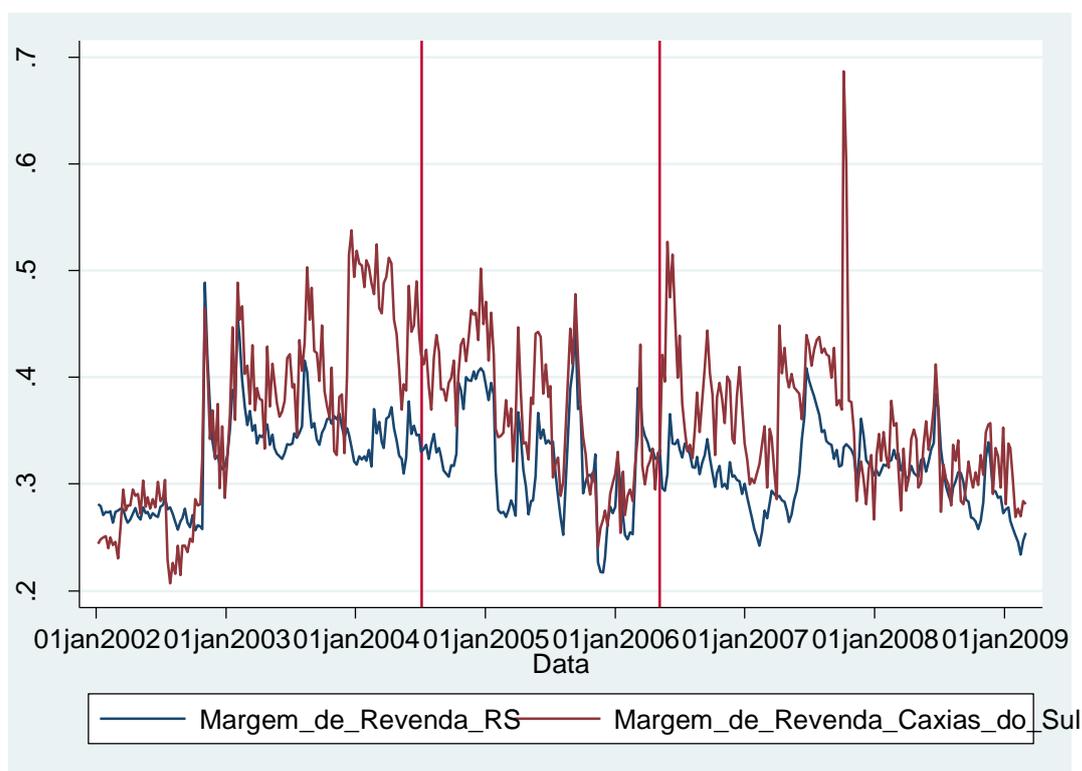
Por fim, o estudo da variável de interação entre a dummy e a margem de revenda do estado, gerou um resultado significativo e negativo. Portanto, levantou-se um indício de colusão para o último critério de identificar evidências econômicas.

Conforme exposto no gráfico 19, a margem de revenda do etanol hidratado não correspondeu a um comportamento colusivo. Após o início do cartel, a margem de revenda decaiu, movimento oposto ao esperado dentro do espaço de tempo de colusão. Portanto, não se obteve evidência satisfatória para o primeiro critério.

A correlação entre a margem de revenda e o coeficiente de variação dos revendedores não guardam relação significativa. Dessa forma, também não se coletou indício econômico de cartel.

Observou-se no gráfico 26 uma relação positiva entre as séries de margem de revenda de Caxias do Sul com Rio Grande do Sul de 0,78 e, portanto, não se trata de um padrão colusivo. Assim, não se obteve evidências econômicas este critério. E por último, a variável dummy de interação não constatou resultado significativo, não demonstrando uma evidência de cartel.

Gráfico 27: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Caxias do Sul/RS – Etanol hidratado



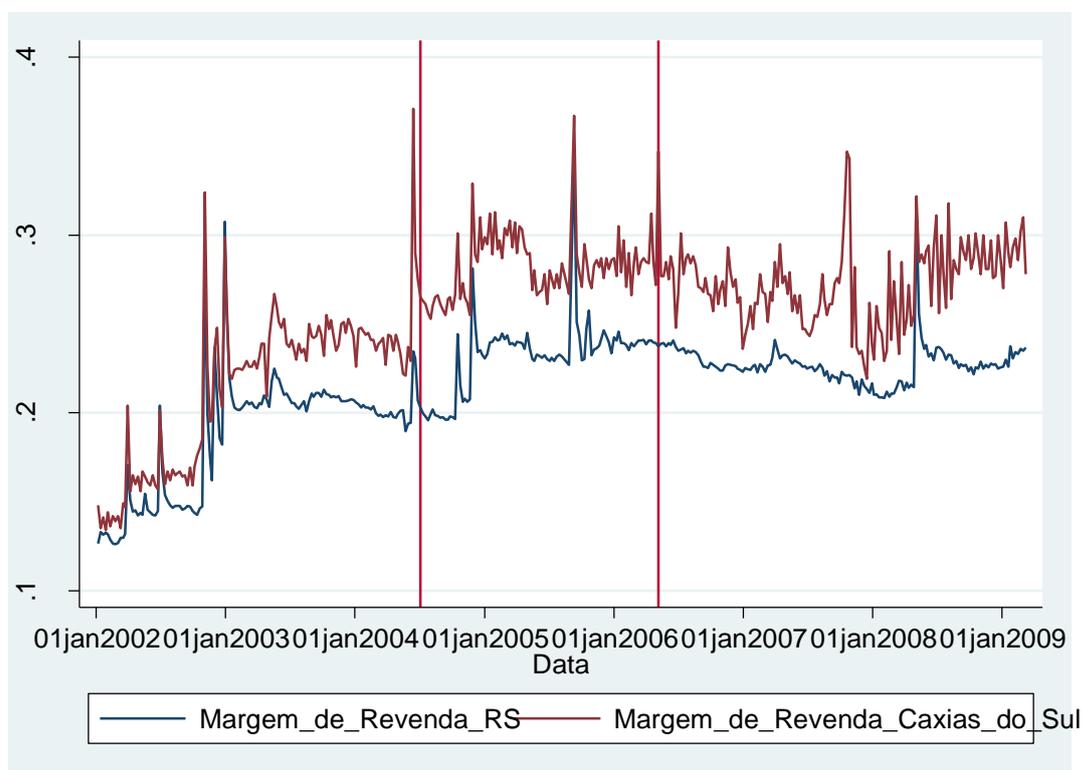
Fonte: ANP. Elaboração própria

Para o combustível diesel, a evolução da margem de revenda demonstra um indício de comportamento colusivo, pois a série aumenta logo após o início da colusão e diminui quando a conspiração econômica encerra. Os valores da margem média de revenda, durante o período do cartel, correspondem aos maiores de 2002 a 2009.

A correlação entre a margem de revenda e coeficiente de variação forneceu um resultado significativo de 0,74. Portanto, para este critério, não se coletou evidência de colusão.

Ao avaliar a série da margem de revenda do estado do Rio Grande do Sul com a cidade de Caxias do Sul, notou uma correlação positiva (0,77) entre as duas variáveis. Assim, não se gerou um indício econômico de colusão. Por fim, ao analisar a variável de interação, notou-se um coeficiente significativo e negativo, constatando uma evidência de colusão.

Gráfico 28: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Caxias do Sul/RS – Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

A metodologia dos autores Ragazzo e Silva (2006) conseguiu coletar evidências para a gasolina e diesel. Não se obteve indícios de cartel quando se estudou o etanol

hidratado. O marcador em comum para a gasolina e diesel de conspiração econômica correspondeu ao estudo da dummy de interação. Para o combustível diesel ainda constatou a evolução da margem de revenda como um comportamento colusivo.

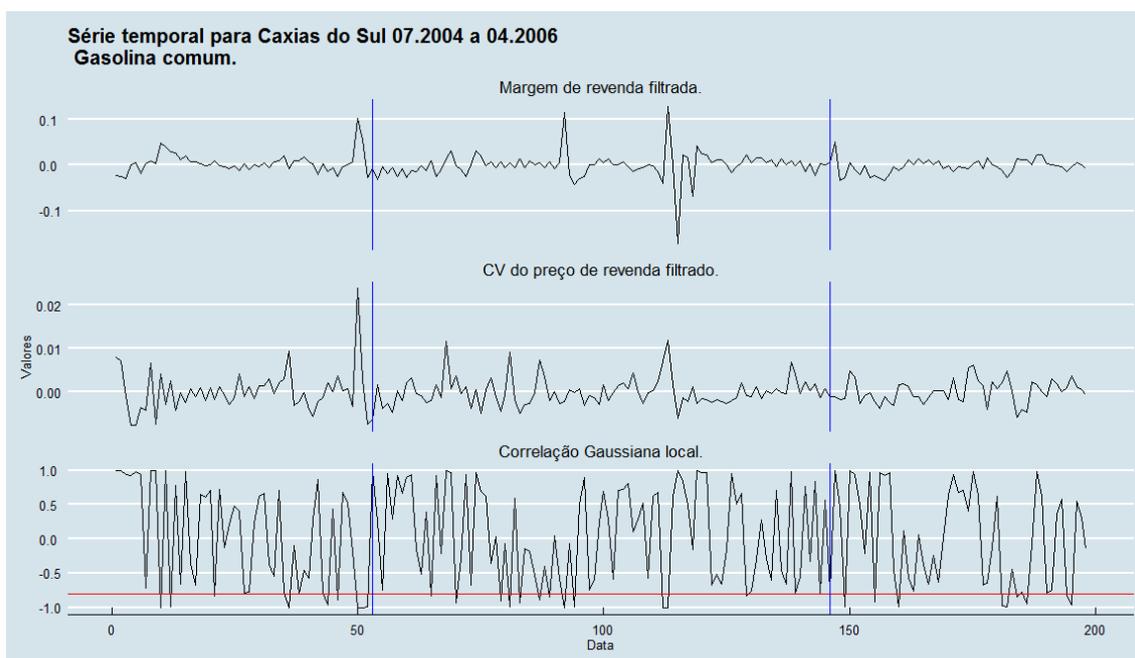
III. 2.3 - Dois Estágios

Aplicou-se o método de Dois Estágios para os três combustíveis líquidos seguindo a mesma ordem de apresentação das metodologias anteriores.

O modelo ARIMA para o coeficiente de variação não gerou resíduos que seguem uma distribuição Normal, assim como não ocorreu para o modelo da margem de revenda. Assim, ao aplicar a correlação global para de transição do mercado competitivo para o período de colusão, observou uma correlação significativa, porém positiva de 0,27. Portanto, como o resultado não gerou um valor inferior a $-0,8$, não se obteve indício de colusão para a primeira etapa.

Empregou-se a segunda estágio, a correlação local. Segundo a tabela 08, a colusão se iniciou no dia 07 de julho, enquanto a primeira correlação abaixo de $-0,8$ ocorreu no dia 01 de agosto. De acordo com o gráfico 29, houve momentos em que a correlação ocorreu abaixo de $-0,8$, porém não de forma contínua. Das noventa e quatro observações, vinte e quatro apresentaram correlação inferior ao limite proposto. Assim, devido à falta de continuidade, não se levantou evidências suficientes de colusão.

Gráfico 29: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina



Nota: As linhas em azul indicam o período o qual ocorreu o cartel. A linha em vermelho representa a correlação de -0,8 entre margem de revenda e coeficiente de variação.
 Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 8: Datas das Correlação Abaixo do Limite

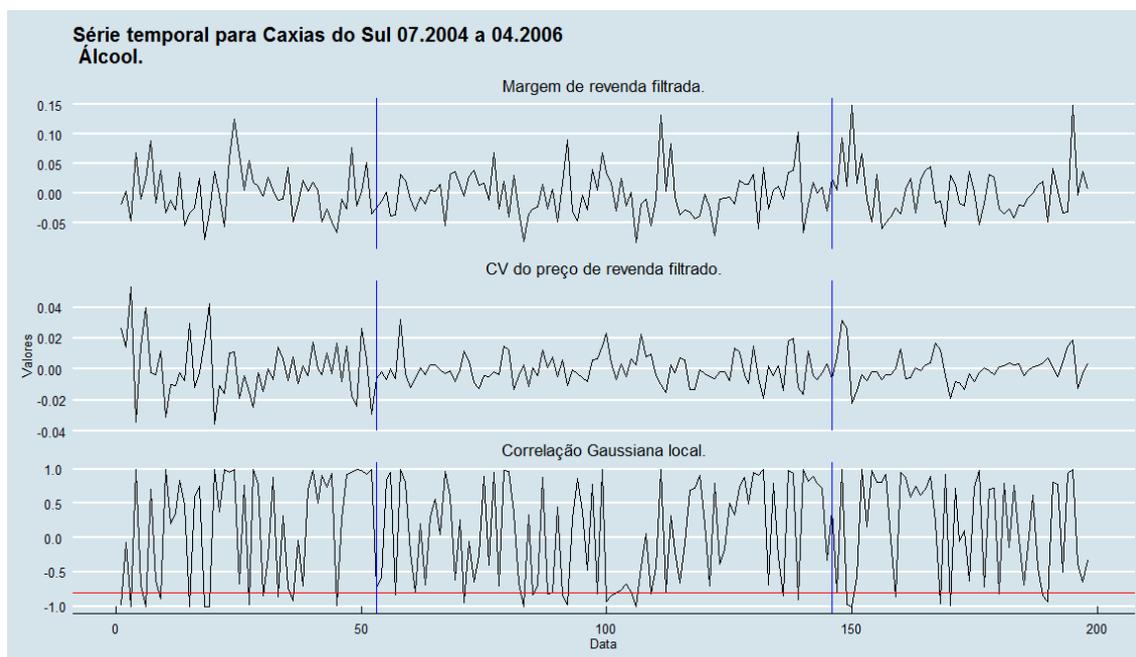
Data		Correlação
26/set	2004	-0.8263837
31/out	2004	-0.9366095
2/jan	2005	-0.9003112
16/jan	2005	-0.9944901
30/jan	2005	-0.9397726
27/fev	2005	-0.8939141
13/mar	2005	-0.844834
3/abr	2005	-1
17/abr	2005	-0.9943342
4/set	2005	-0.9999522
11/set	2005	-1
1/jan	2006	-0.8266393

Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao analisar os resíduos das variáveis coeficiente de variação e margem de revenda para o etanol hidratado, os resíduos da primeira variável não seguiram uma distribuição Normal, enquanto para a segunda variável segue uma distribuição Normal. E ao aplicar a correlação global, não se encontrou resultado significativo. Portanto, ambas as variáveis não possuem relação e não se levantou indícios de cartel para essa etapa da metodologia.

A segunda etapa consiste na correlação local e, de acordo com a tabela 09, a primeira correlação abaixo de -0,8 ocorreu no dia 01 de agosto. Entretanto, não se constatou correlações inferiores a -0,8 de maneira contínua. E a tabela 09 demonstrou que houve quinze observações abaixo do limite das noventa e quatro existentes. Dessa forma, não se levantou indícios suficientes para a correlação local, assim como para a correlação global.

Gráfico 30: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Etanol hidratado



Nota: As linhas em azul indicam o período o qual ocorreu o cartel. A linha em vermelho representa a correlação de -0,8 entre margem de revenda e coeficiente de variação.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 9: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
1/ago	2004	-0.8374839
7/nov	2004	-0.9469099
30/jan	2005	-0.9999585
13/fev	2005	-0.8349422
6/mar	2005	-0.8231724
13/mar	2005	-0.8087862
27/mar	2005	-0.8351483
3/abr	2005	-0.9735153
15/mai	2005	-0.8138382
29/mai	2005	-0.9352291
5/jun	2005	-0.8452397
10/jul	2005	-0.9987739
31/jul	2005	-0.8203927
19/fev	2006	-0.849884
12/mar	2006	-0.9080829

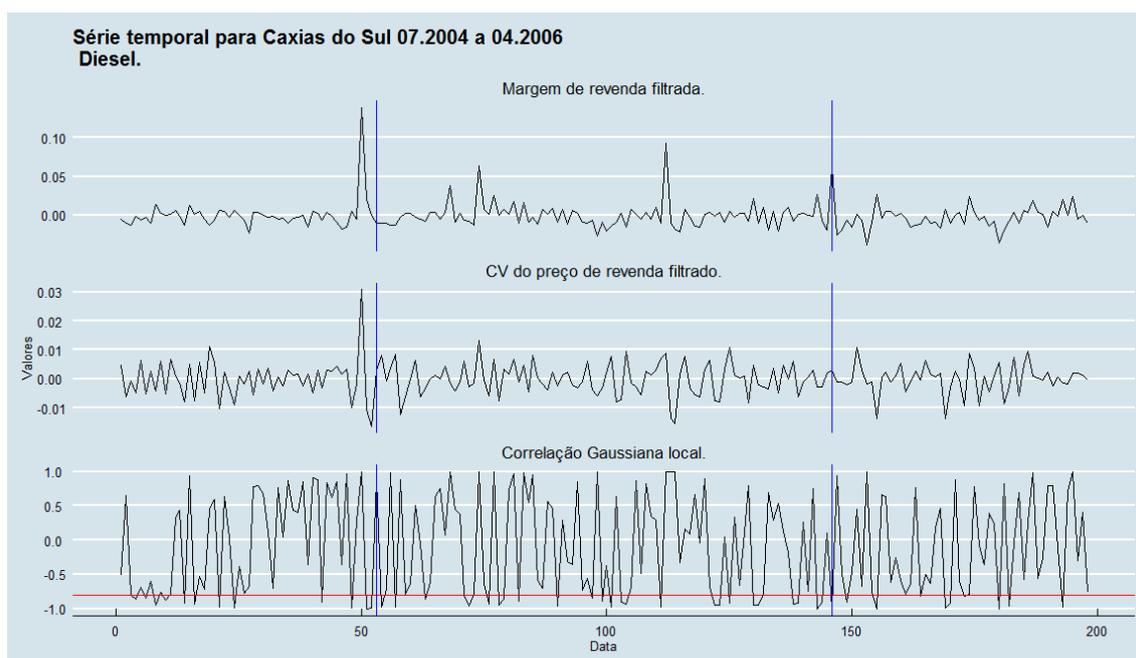
Fonte: ANP. Elaboração própria

Os resultados dos resíduos originados pelos modelos ARIMA associados ao combustível diesel coincidem com os produtos apresentados pela gasolina comum, isto

é, ambos os resíduos não seguiram a distribuição Normal. A correlação entre os resíduos dos dois modelos gerou um resultado positivo e significativo, de 0,45. Portanto, não houve indício de colusão no primeiro estágio da metodologia.

A correlação local das duas variáveis não apresentou continuidade quando analisadas semana a semana. Segundo o gráfico 31, ocorreram correlações abaixo de -0,8, entretanto de maneira espaçada ao longo do tempo. A tabela 10 evidenciou uma correlação abaixo de -0,8 no dia 11 de julho, porém não ocorreu de forma contínua. Houve vinte e seis correlações abaixo de -0,8 dentre as noventa e quatro existentes. Dessa forma, concluiu-se que a correlação local de Gauss não coletou evidências suficientes para inferir a existência de um mercado colusivo.

Gráfico 31: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Diesel



Nota: As linhas em azul indicam o período o qual ocorreu o cartel. A linha em vermelho representa a correlação de -0,8 entre margem de revenda e coeficiente de variação.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 10: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
11/jul	2004	-0.9832141
1/ago	2004	-0.9802946
12/set	2004	-0.8670782
7/nov	2004	-0.8016024
14/nov	2004	-0.9567769
12/dez	2004	-0.9282613
26/dez	2004	-0.9407678
2/jan	2005	-0.8606821
23/jan	2005	-0.8892293
20/mar	2005	-0.961294
8/mai	2005	-0.8534173
22/mai	2005	-0.8881829
5/jun	2005	-0.9799494
19/jun	2005	-0.9076314
26/jun	2005	-0.9303695
28/ago	2005	-0.9711001
20/nov	2005	-0.9440958
27/nov	2005	-0.9528047
11/dez	2005	-0.9219426
15/jan	2006	-0.9497669
22/jan	2006	-0.9492686
29/jan	2006	-0.8064532
12/mar	2006	-0.9375508
19/mar	2006	-0.9212441
16/abr	2006	-0.9994034
23/abr	2006	-0.9080268

Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao aplicar a metodologia de Dois Estágios para os três combustíveis, notou-se que em nenhuma se obteve indícios de colusão. Portanto, o filtro não coletou evidências de conspiração econômica para a gasolina, etanol hidratado e diesel.

III. 2.4 - ARIMA-GARCH

O filtro econômico ARIMA-GARCH aplicará o método para as variáveis na seguinte ordem: desvio padrão, coeficiente de variação de revenda, preços médios e variância dos preços. Primeiro se estudará a gasolina, depois o etanol hidratado e, por fim, o diesel.

A série do desvio padrão gerou estimativa não significativa para a formação da colusão, a qual foi constatada pelo estudo da dummy inserida no modelo. A dummy do

coeficiente de variação e preços médios também não resultaram em valor significativo para a presença de quebra estrutural. Dessa forma, não se levantou indícios de colusão para nenhuma das séries.

Ao modelar a volatilidade para os preços médios, a variância resultou em modelo significativo, enquanto a média não gerou estimativas significativas. Entretanto, o método ARIMA-GARCH forneceu valores do coeficiente da variância positivo. Portanto, não houve evidência de conspiração econômica ao utilizar o método GARCH.

O desvio padrão do etanol hidratado não gerou uma estimativa significativa para a dummy atrelada ao cartel, assim como a dummy dos preços médios. Portanto, para as duas séries não houve evidência de colusão. Entretanto, a dummy do coeficiente de variação resultou em valor significativo e negativo. Em outras palavras, o modelo ARIMA detectou uma mudança significativa para a mudança de patamar dos preços médios. Portanto, houve indícios de colusão para o coeficiente de variação do etanol hidratado.

Ao modelar a volatilidade para os preços médios, a dummy associada à média continuou não significativa, entretanto a variância gerou valor significativo. No entanto, o valor gerado foi positivo, contrário ao movimento da formação de colusão. Assim, não se verificou evidências de colusão para o etanol hidratado ao aplicar o método GARCH.

Ao analisar o combustível diesel, as três variáveis (desvio padrão, coeficiente de variação e preços médios) não obteve indícios de comportamentos colusivos, pois em nenhuma das séries a dummy apresentou valor significativo.

Ao modelar a volatilidade para os preços médios, a dummy associada a quebra estrutural continuou gerando estimativas não significativas, tanto para a média como para variância.

Após aplicar a metodologia ARIMA-GARCH para as três variáveis e para os combustíveis líquidos, não se notou um comportamento colusivo para a gasolina e diesel. Para o etanol hidratado, obteve-se somente o indício de colusão para a série do coeficiente de variação.

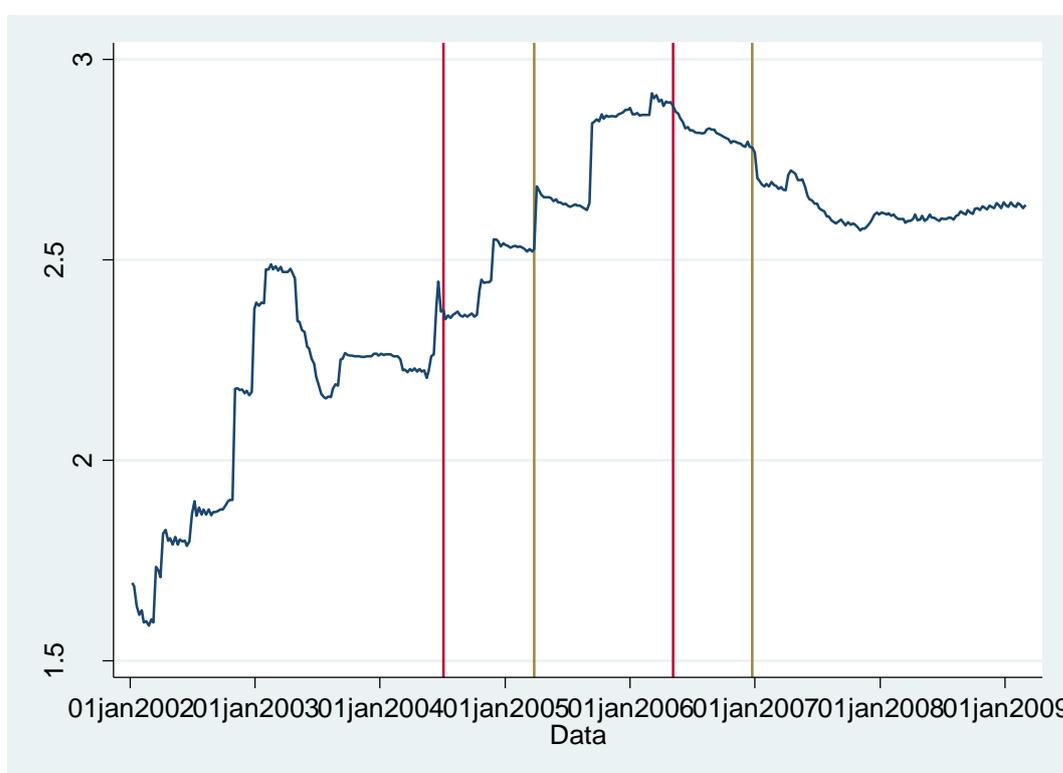
III. 2.5 - Quebras Estruturais

Aplicou-se o método das Quebras Estruturais para os preços médios, coeficiente de variação e margem média primeira para gasolina, depois para o etanol e por último, diesel.

O filtro de Quebras Estruturais mostrou quatro datas de quebra para a série dos preços médios. Representou-se duas das quatro devido à proximidade com o período selecionado para o presente trabalho. As datas correspondem ao dia 27 de março de 2005 e 24 de dezembro de 2006.

A primeira quebra ocorreu em um aumento dos preços médios, enquanto a segunda para uma redução dos preços médios. Além disso, representou o período com os maiores valores perante os anos analisados. Dessa forma, verificou-se indícios de um comportamento colusivo.

Gráfico 32: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina



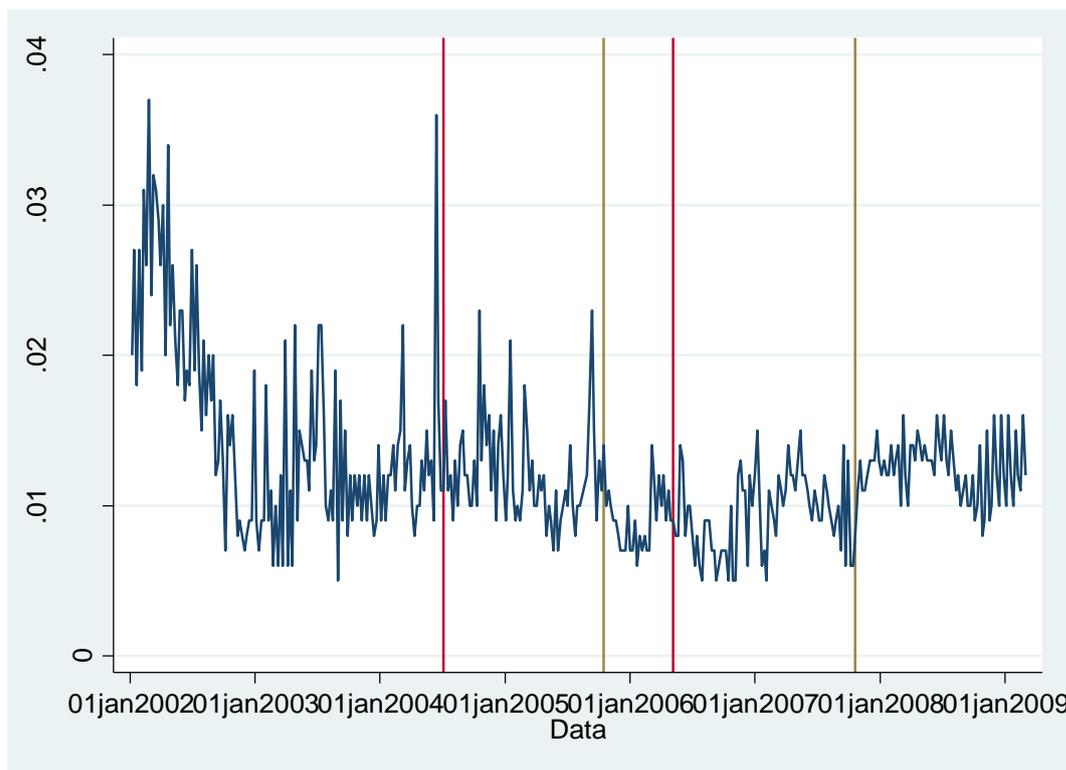
Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A série do coeficiente de variação apresentou três quebras estruturais. As duas representadas corresponderam aos dias 16 de outubro de 2005 e 21 de outubro de 2007, as quais estão mais próximas do período em que o presente trabalho destaca como colusivo. Por isso, não se considera a terceira data de quebra estrutural.

A primeira evidenciou uma redução no coeficiente de variação, enquanto a segunda um aumento. Portanto, houve uma evidência de conspiração econômica para as duas quebras analisadas.

Gráfico 33: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina

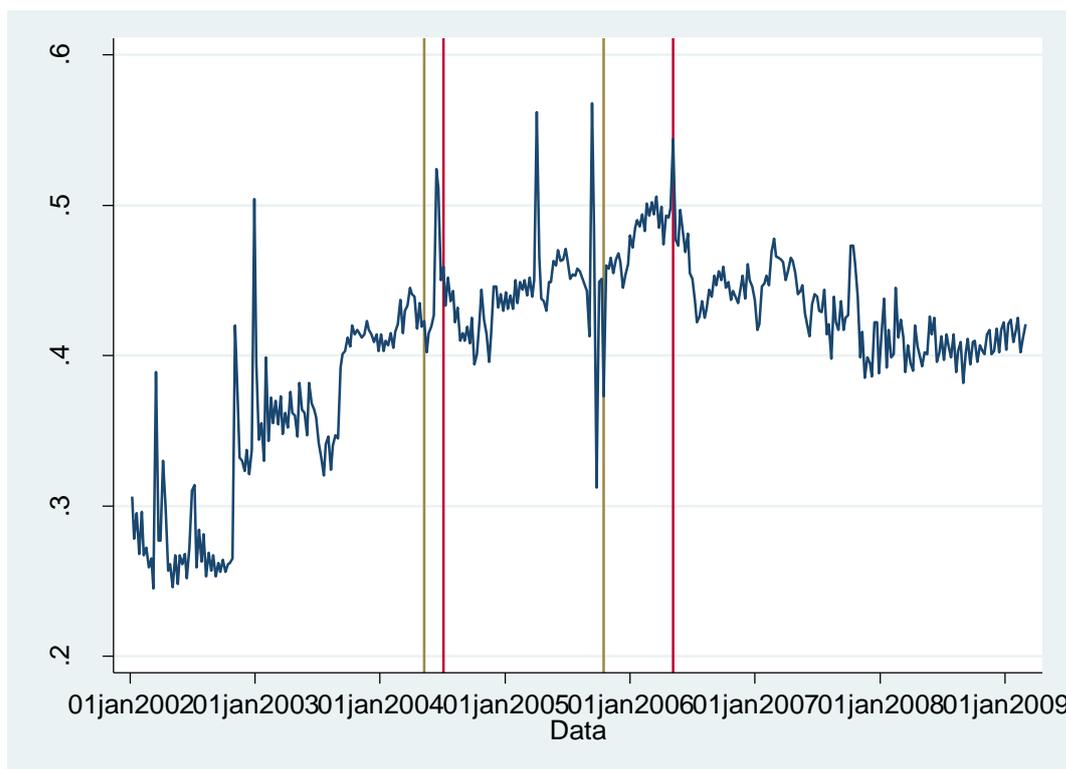


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A série da margem de revenda apresentou cinco datas de quebras estruturais, sendo as duas demonstradas no gráfico 34 abaixo a 09 de maio de 2004 e 16 de outubro de 2005. A primeira data correspondeu a um choque positivo nos valores das margens, à medida que a segunda data evidenciou uma redução. Entretanto, a tendência de aumento persistiu para a série e a data de quebra constatada pela metodologia, detectou um pequeno trecho, período que não alterou a trajetória da margem de revenda. Portanto, não se verificou evidências de colusão para a série margem de revenda.

Gráfico 34: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina

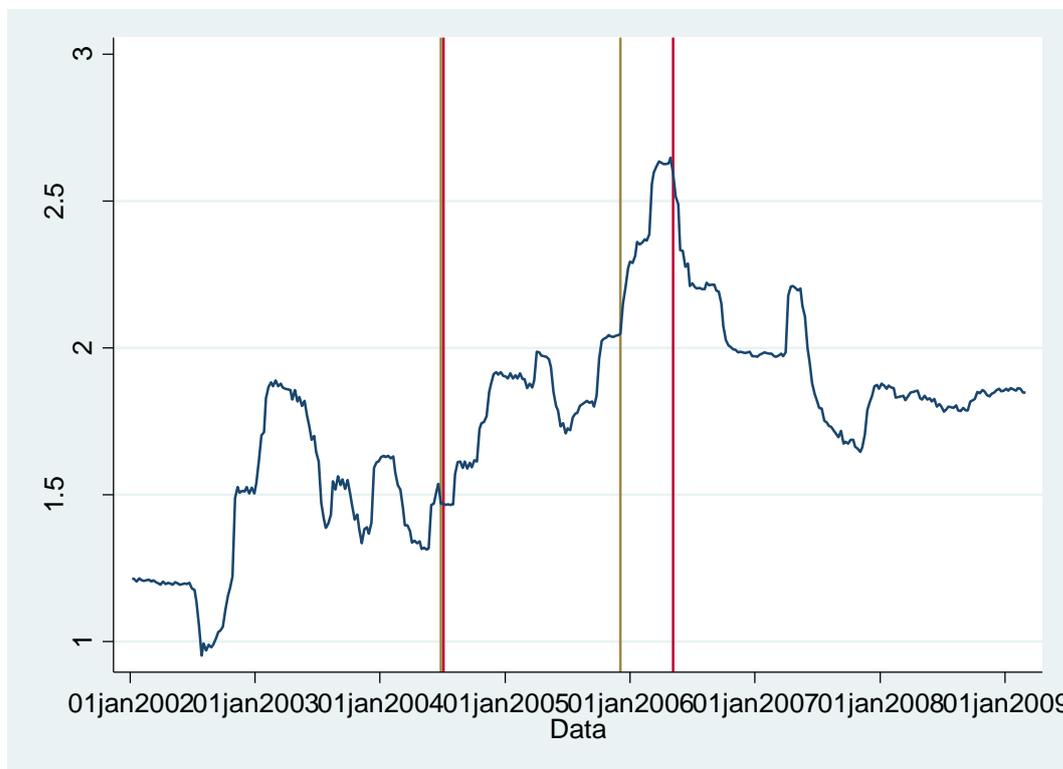


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

O estudo da série dos preços médios do etanol hidratado remeteu a seis quebras estruturais e as duas representadas no gráfico 35 abaixo são: 27 de junho de 2004 e 04 de dezembro de 2005. A primeira quebra indicou um aumento nos preços médios, assim como o segundo choque. Portanto, este comportamento não levantou indícios de colusão para a série dos preços médios.

Gráfico 35: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Etanol Hidratado

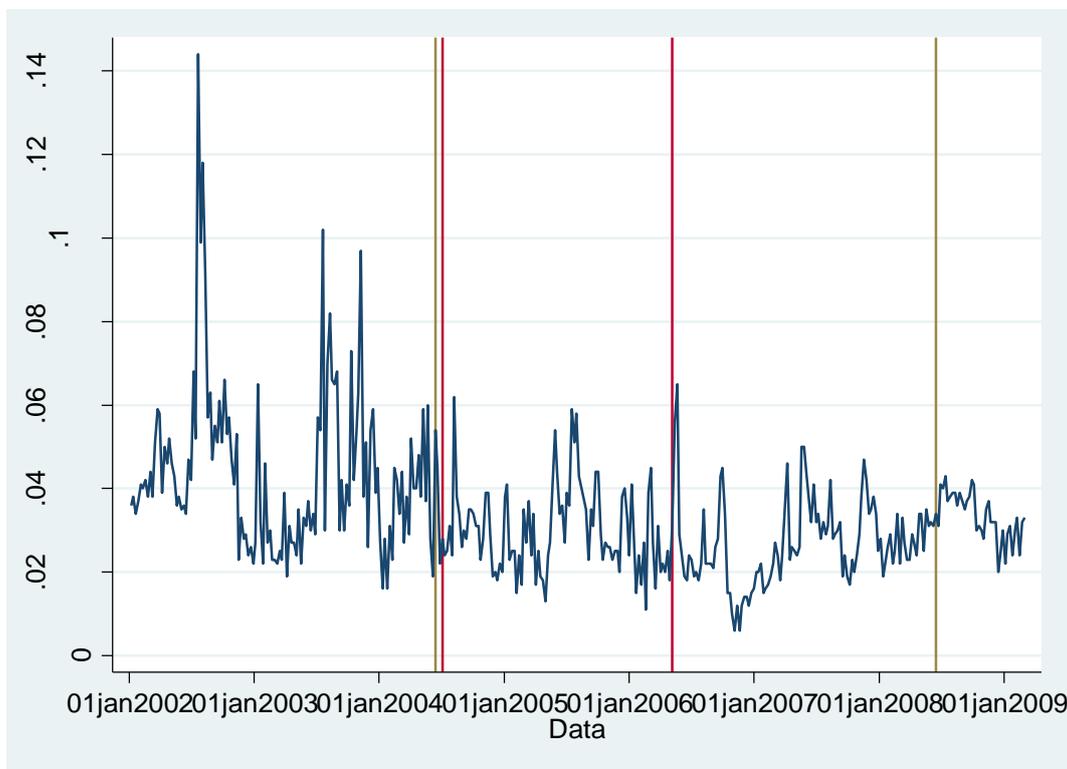


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A metodologia de Quebras Estruturais mostrou para a série do coeficiente de variação dos revendedores duas quebras. A primeira ocorreu em 13 de junho de 2004 e o filtro detectou uma redução no coeficiente de variação. A segunda aconteceu em 15 de junho de 2008 e evidenciou uma quebra em movimento positivo. Entretanto, o coeficiente de variação permaneceu dentro da mesma faixa de valores, entre 0,2 e 0,4, durante o período das duas quebras constatadas pelo filtro. Portanto, não houve evidências de colusão para as datas indicadas pela metodologia.

Gráfico 36: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Etanol hidratado

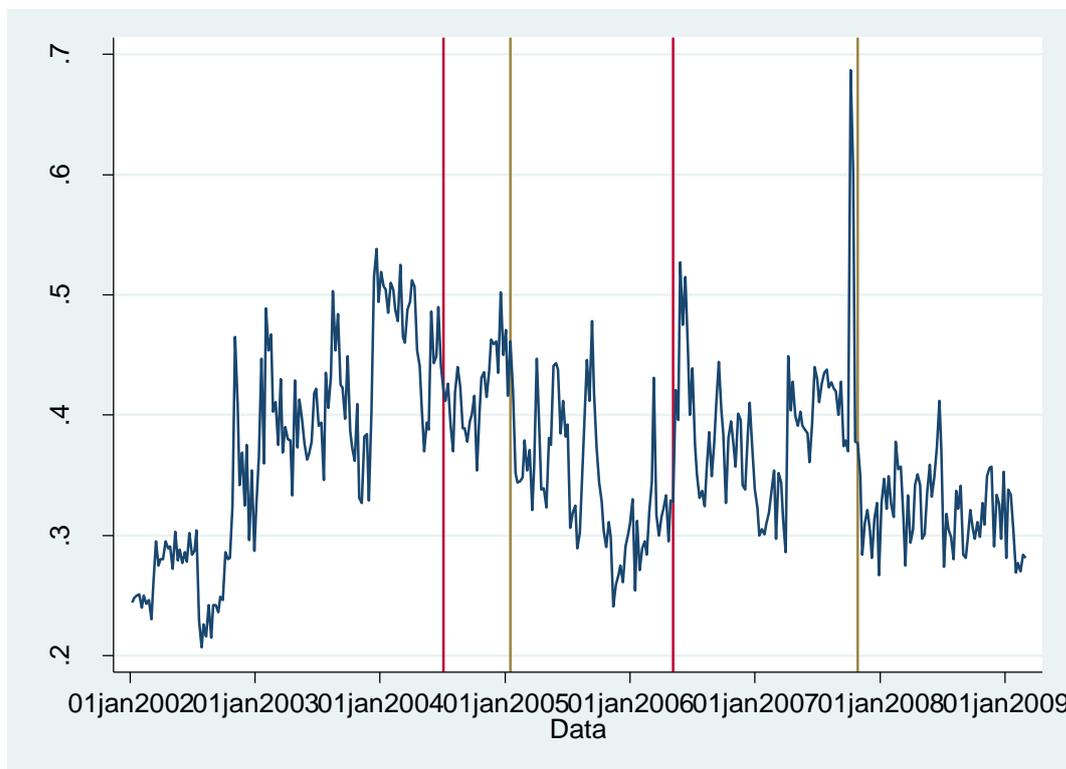


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A metodologia constatou três quebras para a margem média de revenda. O primeiro choque representado gráfico corresponde a 16 de janeiro de 2005, enquanto a segunda no dia 28 de outubro de 2007. Ambas demonstraram uma quebra de redução. Portanto, não se levantou evidências de conspiração econômica para a margem de revenda do etanol hidratado.

Gráfico 37: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Etanol hidratado

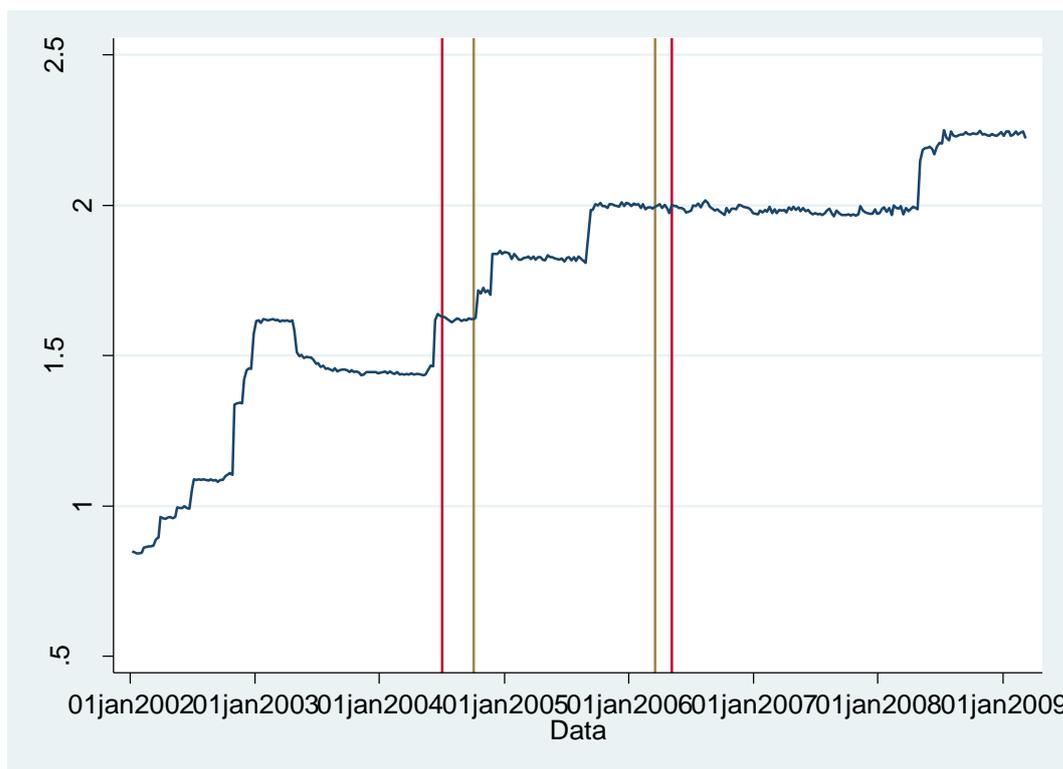


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A série dos preços médios para o diesel, representada abaixo, obteve cinco quebras estruturais. As duas no gráfico 38 correspondem ao dia 03 de outubro de 2004 e 19 de março de 2006. A primeira quebra a metodologia identificou um choque de movimento positivo para os preços médios, enquanto a segunda não se consegue visualizar para qual sentido a quebra ocorreu. Por meio da base de dados, constou no dia 12 de março de 2006 os preços médios registrou R\$ 1,988 e na semana seguinte passou para R\$ 1,996. Portanto uma quebra positiva. Dessa forma, não se levantou indícios de colusão para os preços médios do diesel.

Gráfico 38: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Diesel

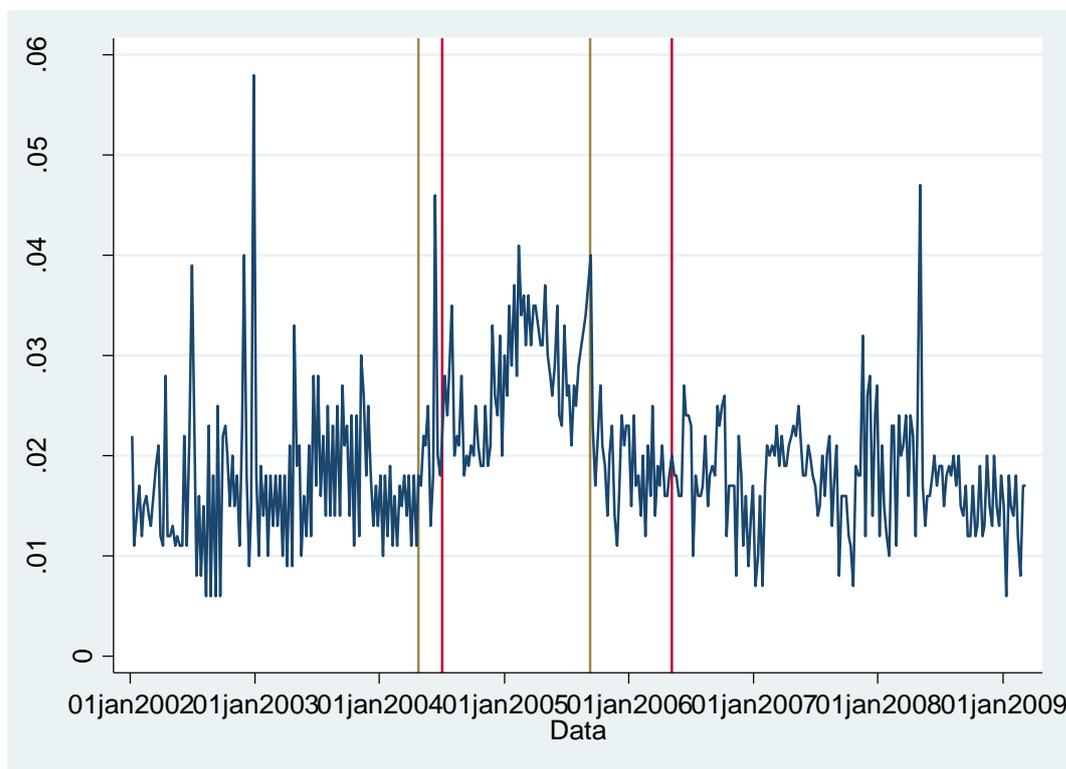


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

O filtro identificou na série do coeficiente de variação a primeira quebra estrutural no dia 25 de abril de 2004. E choque ocorreu no sentido positivo. A segunda quebra detectada pela metodologia se verificou no dia 10 de setembro de 2005. E contrariamente a primeira data, essa indicou uma quebra no sentido negativo. Portanto, não se identificou evidências de conspiração econômica para o coeficiente de variação.

Gráfico 39: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Diesel

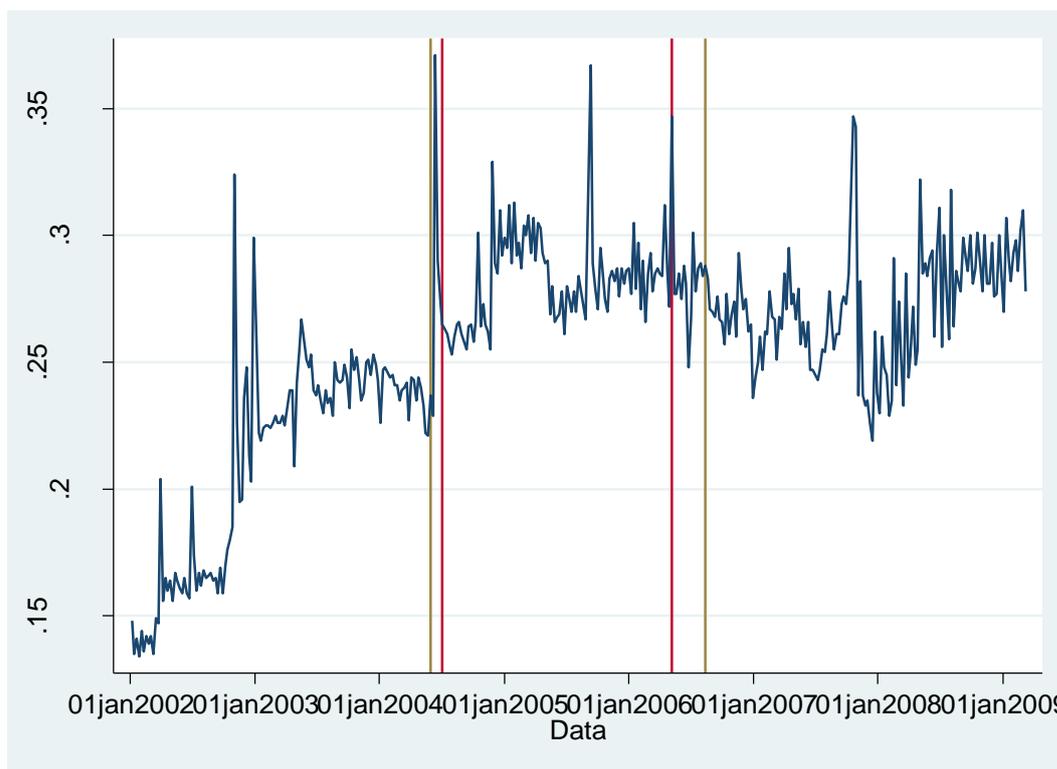


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

E por fim, a série da margem de revenda. Constatou-se quatro datas de quebras para a série. As duas demonstradas abaixo foram: 30 de maio de 2004 e 13 de agosto de 2006. A primeira quebra constatada está próxima da data inicial estipulada para o presente trabalho. Nessa primeira data, houve um choque positivo, à medida que a segunda ocorreu no sentido negativo. Dessa forma, identificou-se evidências de cartel para o período analisado.

Gráfico 40: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Diesel



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A metodologia de Quebras Estruturais detectou evidências para gasolina comum e diesel. Para o primeiro produto, as variáveis preços médios e coeficiente de variação seguiram comportamentos colusivos, enquanto para o diesel apenas a série da margem de revenda. O etanol hidratado a metodologia não detectou evidências colusivas.

III. 2.6 - Resultados

Ao fim da aplicação das seis metodologias, resumiu-se os resultados na tabela 11 abaixo:

Tabela 11: Resultado das Metodologias Aplicadas

	Resultado das Aplicações das Metodologias de Detecção de Colusão				
	ANP	Ragazzo e Silva	Dois Estágios	ARIMA-GARCH	Quebras Estruturais
Gasolina	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou
Etanol	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
Diesel	Detectou	Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou

Nota: A tabela acima define se detectou a colusão a partir dos critérios adotados para cada metodologia. Alguns filtros identificam indícios de conspiração econômica, entretanto não suficientes para se julgar como um comportamento colusivo. Assim, abaixo há a explicação do porquê um filtro detectou colusão, enquanto outros não.

Fonte: Elaboração própria

A metodologia da ANP constatou para os três produtos líquidos uma quebra estrutural na série da margem de revenda por meio do estudo da dummy de cada uma. Para o combustível diesel, a análise do gráfico da margem de revenda para também evidenciou um indício de colusão. Apesar do coeficiente de variação não demonstrar um comportamento colusivo, a evolução da margem de revenda combinada com a dummy representa um indício satisfatório de colusão. Dessa forma, o filtro econômico desenvolvida pelo órgão regulador detectou a conspiração econômica para o diesel. Para gasolina comum e etanol hidratado, entretanto, não se identificou um comportamento colusivo.

Já o método elaborado pelo Ragazzo e Silva (2006) conseguiu detectar um padrão colusivo para o combustível diesel. Os indícios levantados foram a análise da margem de revenda e o estudo da interação entre a dummy de cartel e a margem de revenda do estado. A dummy de interação demonstra que o aumento da margem de revenda do município de Caxias do Sul/RS representou uma elevação nos preços de venda, e não na diminuição dos custos. Caso contrário, a margem de revenda do estado do Rio Grande do Sul também aumentaria. Assim, as duas análises combinadas indicam uma detecção de colusão para o diesel.

Para a gasolina comum, apenas evidenciou a dummy de interação como indício de colusão. Portanto, a análise a partir de apenas este indício não é o suficiente para abrir investigações em busca de colusão. E não houve evidências de conspiração econômica para o etanol hidratado. Dessa forma, não se detectou cartel para estes dois produtos líquidos.

A metodologia de Dois Estágios não se constatou nenhuma evidência de colusão. Portanto, por meio do seu método, não se identificou conspiração econômica para o período selecionado.

Enquanto isso, para o filtro econômico do ARIMA-GARCH, também não verificou evidências de formação de cartel para os produtos gasolina e diesel. O único indício de cartel ocorreu por meio do estudo do coeficiente de variação do etanol hidratado. Entretanto, concluir a formação de cartel apenas pela análise do coeficiente

de variação aumentaria as chances de cometer o erro do tipo I. Assim, o método ARIMA-GARCH não detectou colusão para nenhum dos três combustíveis líquidos.

Já a metodologia de Quebras Estruturais conseguiu detectar um comportamento colusivo para a gasolina comum e diesel. Conforme demonstrado na subseção referente a este filtro, identificou uma quebra nos preços médios e coeficiente de variação condizente com a teoria. Assim, combinados os dois resultados, identificou-se colusão para gasolina. O combustível diesel, apesar de apontar apenas para a margem de revenda como indício de colusão, nota-se um comportamento colusivo quando a análise está acompanhada da inspeção do gráfico 44. Percebe-se um aumento na margem de revenda no início do cartel e os valores apresentados durante o espaço de tempo da conspiração econômica são maiores quando comparados aos mercados não colusivos. Para o etanol hidratado não verificou o padrão de cartel em nenhuma variável. Portanto, o filtro econômico identificou evidências satisfatórias para a gasolina comum e diesel.

Em suma, ANP, Ragazzo e Silva (2006) e Quebras Estruturais identificaram a presença de colusão para o mercado relevante em questão. As duas primeira metodologias apenas para o combustível diesel, enquanto o último filtro detectou para a gasolina comum, além do diesel.

III. 3 - Região Metropolitana de Londrina/PR

Para o processo administrativo 08012.011658/2007-30, o mercado relevante está delimitado para a região metropolitana de Londrina/PR¹⁹ – Londrina e Cambé – e somente para os postos de revenda. Os produtos analisados foram a gasolina e o etanol hidratado.

O recorte temporal utilizado abrange o período de cartel entre 25 de abril de 2007 até 29 de agosto de 2007. A data inicial foi determinada a partir da entrega das escutas telefônicas obtidas na operação policial “Hurricane” ao SDE da formação de cartel do mercado relevante em suspeita. A data final foi estipulada devido à deflagração de outra operação policial (“Medusa III”), a qual tinha o propósito de dismantelar atividades criminais de um grupo de postos de revenda. Além de adulteração dos combustíveis líquidos e emissão de “notas frias”, o grupo coordenou o

¹⁹ O mercado relevante descrito no processo administrativo inclui Ibiporã e Jaitzinho (ambos do estado do Paraná também). Entretanto, não há disponível os preços de gasolina e álcool para duas cidades. Portanto, o estudo foi realizado apenas para Londrina e Cambé.

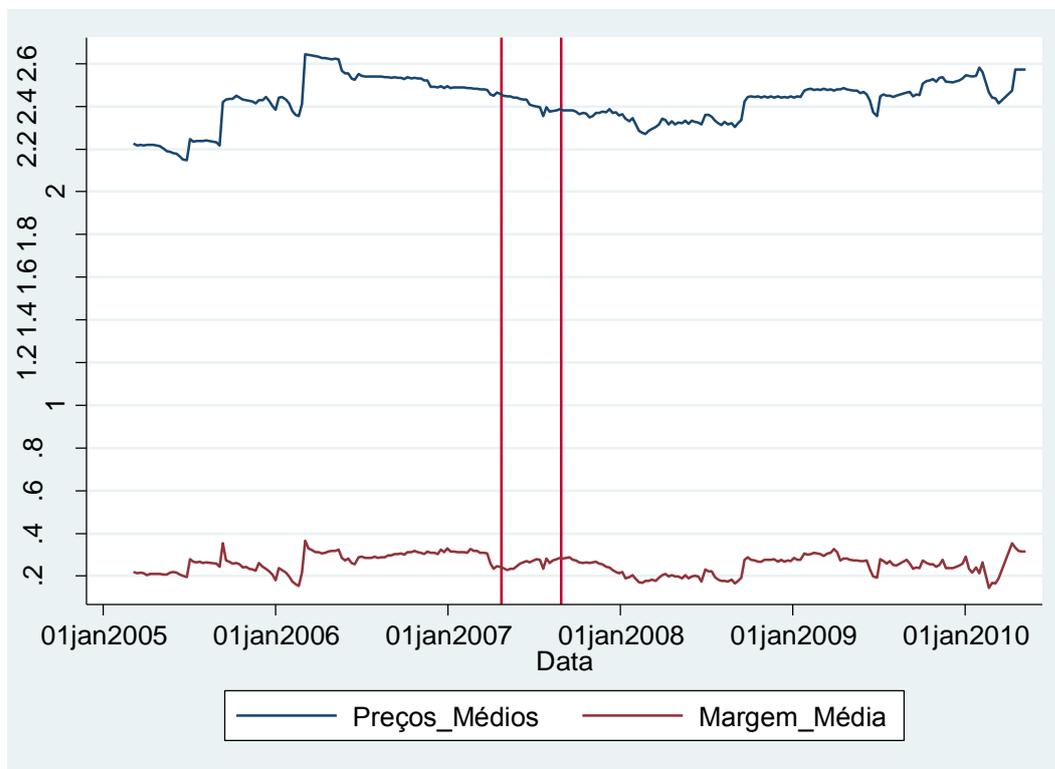
alinhamento de preços da gasolina e do etanol hidratado. Assim, a polícia civil do Paraná acionou o CADE para apurar evidências econômicas da existência do conluio.

A nota técnica da SEAE demonstrada no processo administrativo constou a presença do cartel. A nota delimitou entre setembro de 2002 a julho de 2007 e verificou uma correlação negativa entre coeficiente de variação e margem de revenda. Coletou 60 observações, as quais não descreve na nota.

Antes de aplicar as metodologias, ressalta-se o comportamento das variáveis preços médios, margem média de revenda e coeficiente de variação dos combustíveis líquidos gasolina e etanol hidratado. Descreveu primeiro as séries voltadas para gasolina, e depois para o etanol hidratado.

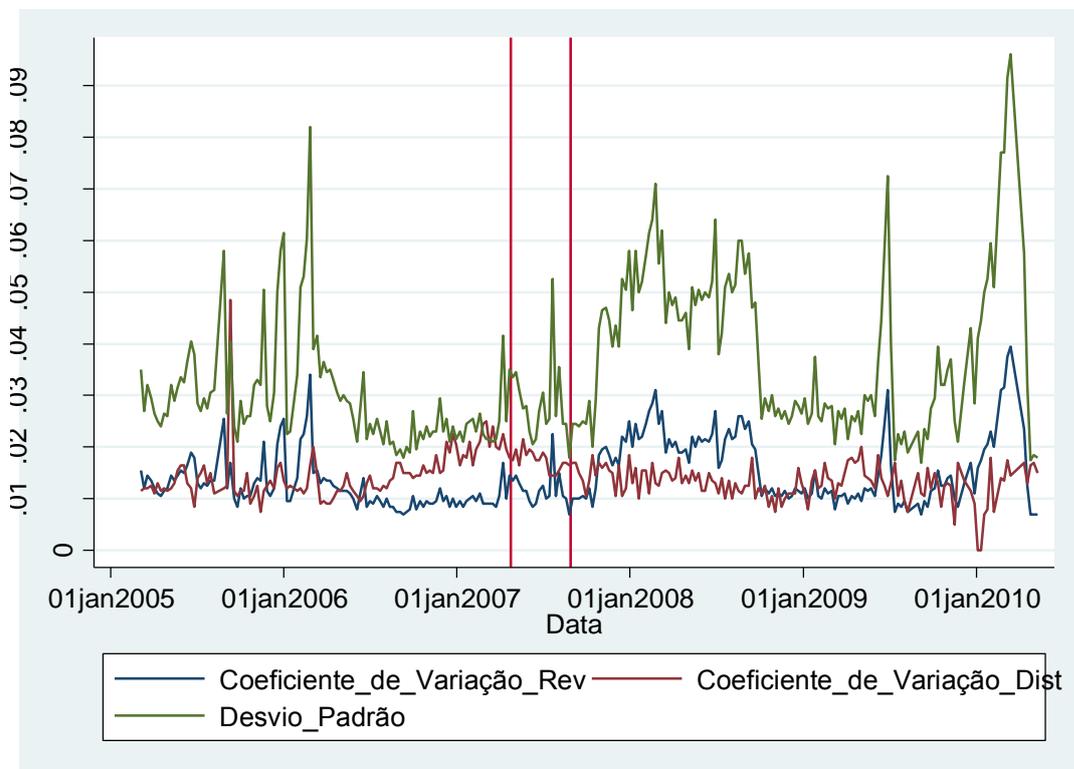
A série dos preços médios da gasolina comum não demonstrou uma mudança no comportamento quando iniciou a colusão. A trajetória de decaimento continuou mesmo com durante a conspiração econômica. A margem de revenda também não apontou para um padrão colusivo, pois expôs uma redução no momento que começou o cartel. Ambas descrições não condizem com as características de um cartel. O coeficiente de variação dos revendedores aumentou a sua oscilação durante a colusão, entretanto manteve-se abaixo do coeficiente de variação das distribuidoras. O único comportamento colusivo pela inspeção dos gráficos 41 e 42 consistiu no coeficiente de variação dos revendedores se manter abaixo do coeficiente de variação das distribuidoras.

Gráfico 41: Preços Médios e Margem Média de Revenda da Região Metropolitana de Londrina/PR – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

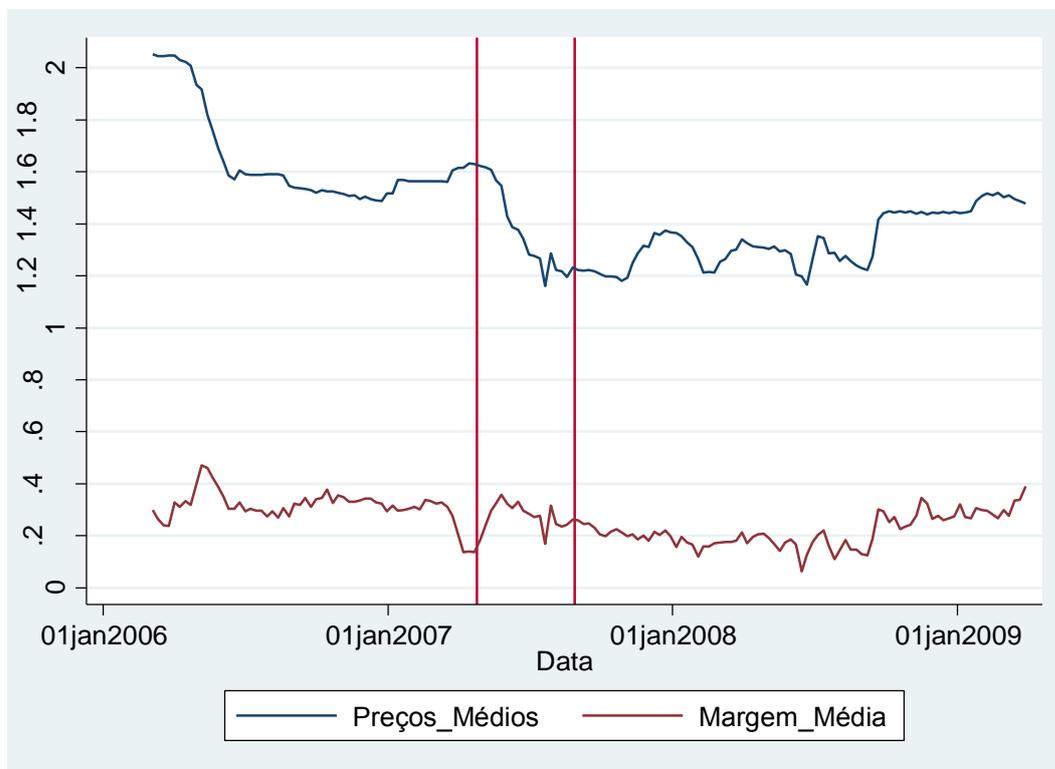
Gráfico 42: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Londrina/PR – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

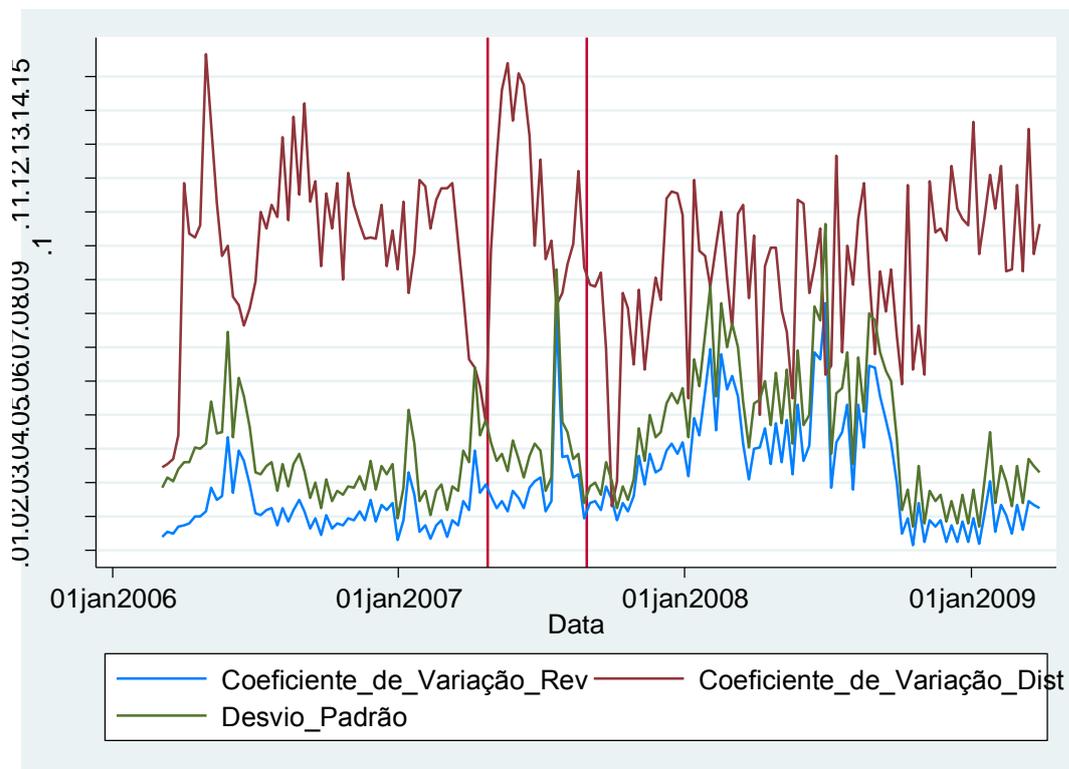
A análise da série dos preços médios para o etanol hidratado demonstrou uma redução quando o cartel se iniciou. Em contrapartida, a margem de revenda elevou para o mesmo período, movimentos contrastantes entre si. O acréscimo na série da margem de revenda deveria estar acompanhado do aumento dos preços médios, tendências não constatadas no gráfico 43. A série do coeficiente de variação dos revendedores demonstrou uma pequena elevação comparativamente ao mercado anterior e, assim como na gasolina comum, manteve-se abaixo do coeficiente de variação das distribuidoras.

Gráfico 43: Preços Médios e Margem Média de Revenda da Região Metropolitana de Londrina/PR – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Gráfico 44: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão da Região Metropolitana de Londrina/PR – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Assim, pela inspeção visual dos gráficos, não se notou características condizentes com a teoria utilizada de formação de colusão. Entretanto, existiu evidências de colusão adquiridas por meio das escutas telefônicas. Portanto, as metodologias abaixo nos fornecerão com maior convicção se houve indícios econômicos satisfatórios para abrir investigação contra os agentes de mercado que compõem o mercado relevante da região metropolitana de Londrina/PR.

III. 3.1 – ANP

A metodologia da ANP será aplicada primeiro para a gasolina comum e depois para o etanol hidratado. Conforme ilustrado no gráfico 42, notou-se que a série esteve acima de 0,010 durante o período colusivo. Portanto, não há indício de formação de colúio.

Na segunda etapa, não há uma correlação significativa entre os coeficientes de variação dos revendedores e das distribuidoras. Dessa forma, houve indício de colusão de acordo com os critérios da ANP.

A margem de revenda, para o período da ocorrência do cartel, caiu em relação ao mercado não colusivo anterior. Além disso, a dummy referente à colusão não é significativa. Portanto, as duas evidências não constataram colusão para margem de revenda.

E por último, ao comparar os municípios semelhantes com a região de metropolitana de Londrina/PR, selecionou-se as cidades de Maringá, Ponta Grossa e Cascavel. A tabela 12 demonstra as características de cada localidade, assim como a região metropolitana de Londrina/PR.

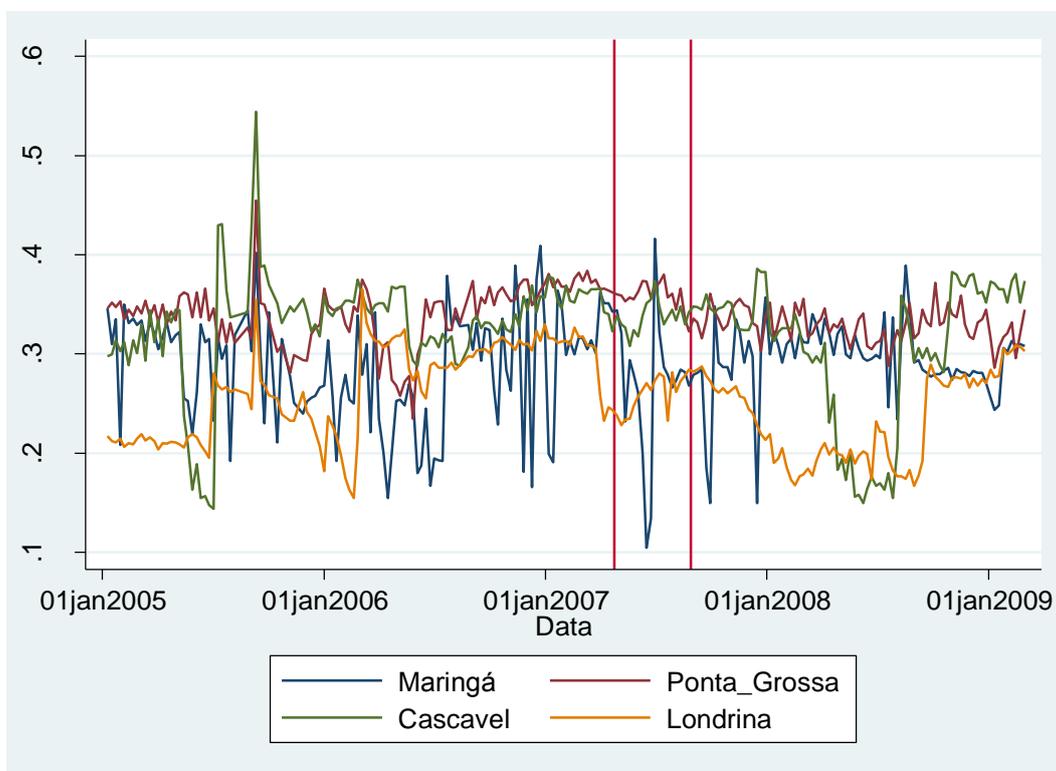
Tabela 12: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes

	Mercado Relevante			Cidades para se comparar		
	Londrina	Cambé	RML*	Maringá	Ponta Grossa	Cascavel
População	506,701	96,733	603,434	357,077	311,611	286,205
Renda per capita	2,8 SM	2,4 SM	2,6 SM	2,7 SM	2,7 SM	2,5 SM
Veículo	293,595	62,714	356,309	316,493	198,200	222,858
Veículo per capita	1.73	1.54	1.69	1.13	1.57	1.28
Número de postos	119	24	143	85	62	79
Volume de vendas Gasolina	140,191,559	35,887,000	176,078,559	111,007,839	95,042,431	101,376,749
Volume de vendas Álcool	75,675,198	19,738,650	95,413,848	72,965,045	30,282,750	47,821,051

Fonte: IBGE e ANP. Elaboração própria

A partir do gráfico 49, notou-se um comportamento similar para as cidades de Maringá e Londrina. Ambas diminuíram com o começo da colusão. Os municípios de Ponta Grossa e Cascavel não alteraram o padrão com o início da conspiração econômica. Portanto, não se verificou um padrão de colusão ao comparar as margens médias.

Gráfico 45: Comparação das Margens de Revenda dos Municípios Semelhantes – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

A análise do coeficiente de variação do etanol hidratado não indica uma colusão, pois os valores ficam acima de 0,010. Por este critério, não se considera o período um cartel.

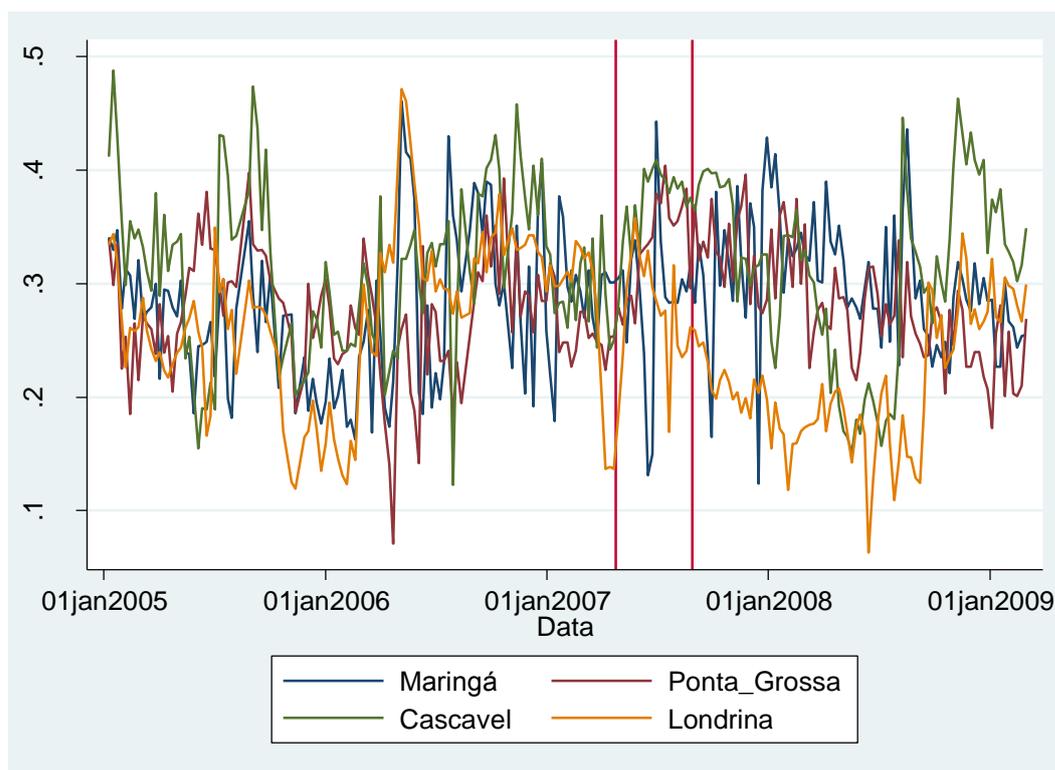
Através da inspeção do gráfico 44, realizou-se a comparação entre o coeficiente de variação dos revendedores com o coeficiente de variação das distribuidoras. Verificou-se uma correlação negativa entre ambas as séries e por meio dos resultados estáticos, obteve-se uma correlação de -0,46 e significativa para o período colusivo. Assim, houve uma evidência de colusão na comparação entre os coeficientes de variação.

Notou-se na margem de revenda uma elevação no início do cartel. Entretanto, conforme ilustra o gráfico 43, o aumento não correspondeu acima do patamar anterior. Portanto, não se verificou um indício de colusão para margem de revenda do etanol, apesar da dummy referente à colusão indicar resultado significativo.

As margens de revenda para as cidades semelhantes entre si seguem o mesmo padrão, exceto pelo município de Maringá. Londrina, Cascavel e Ponta Grossa aumentam a margem de revenda quando inicia o cartel, enquanto Maringá continua com

o padrão oscilatório anterior ao período colusivo. Portanto, como Londrina não destoa um comportamento colusivo em comparação as demais localidades, não se levantou indícios de conspiração econômica.

Gráfico 46: Comparação das Margens de Revenda dos Municípios Semelhantes – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Portanto, de acordo com o período delimitado, não há evidências suficientes para confirmar a colusão para gasolina, assim como para o etanol hidratado.

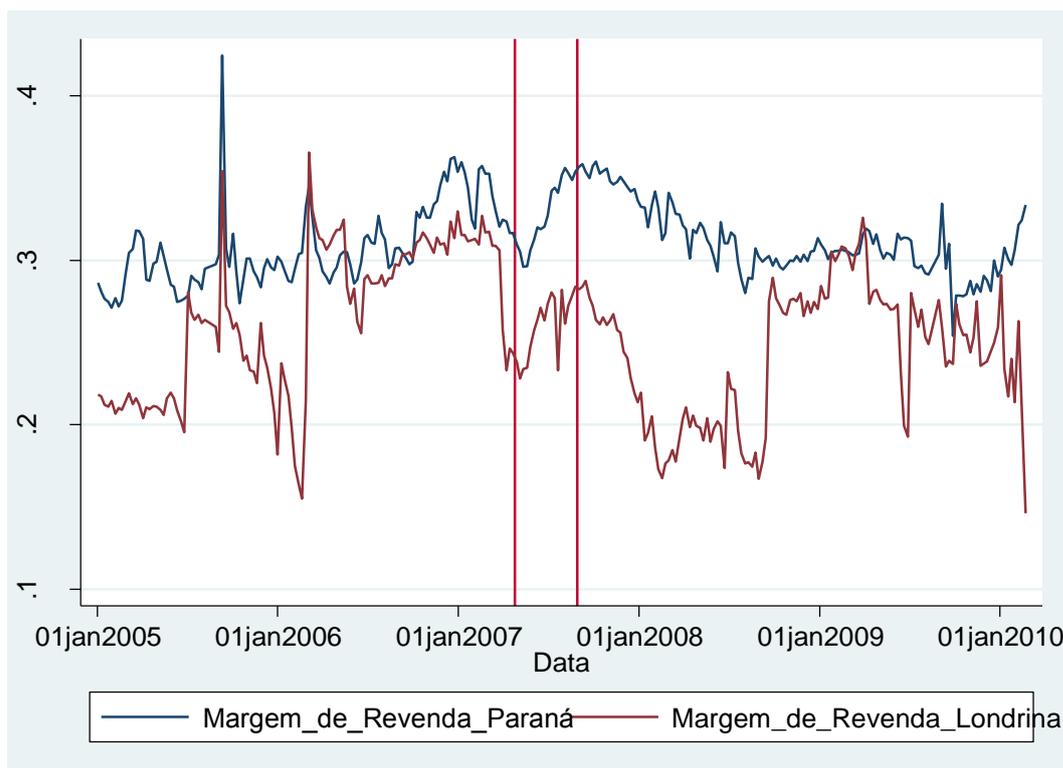
III. 3.2 – Ragazzo e Silva (2006)

A metodologia dos autores Ragazzo e Silva (2006) inicia com a análise da margem de revenda da gasolina. Conforme ilustra o gráfico 41, a variável decaiu quando a conspiração econômica começou. Durante a colusão, a margem de revenda subiu, porém não apresentou indícios econômicos de cartel. Dessa forma, o comportamento da margem média de revenda não levantou evidências de colusão.

A correlação entre a margem de revenda com o coeficiente de variação dos revendedores gerou uma estimativa de -0,68. Portanto, há correlação entre as duas variáveis para o período colusivo, indicando um padrão de conspiração econômica.

A comparação entre a margem de revenda da região metropolitana de Londrina/PR com o estado do Paraná consistiu em uma correlação de 0,73, corroborado pelo gráfico 47. Portanto, o sinal positivo das margens de revenda não configura um indício de cartel.

Gráfico 47: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Londrina/PR – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Na análise da variável dummy de interação (interação entre a variável dummy de cartel com a margem de revenda do estado), não gerou um resultado significativo. Dessa forma, não houve evidência de existência de cartel ao analisar a variável de interação.

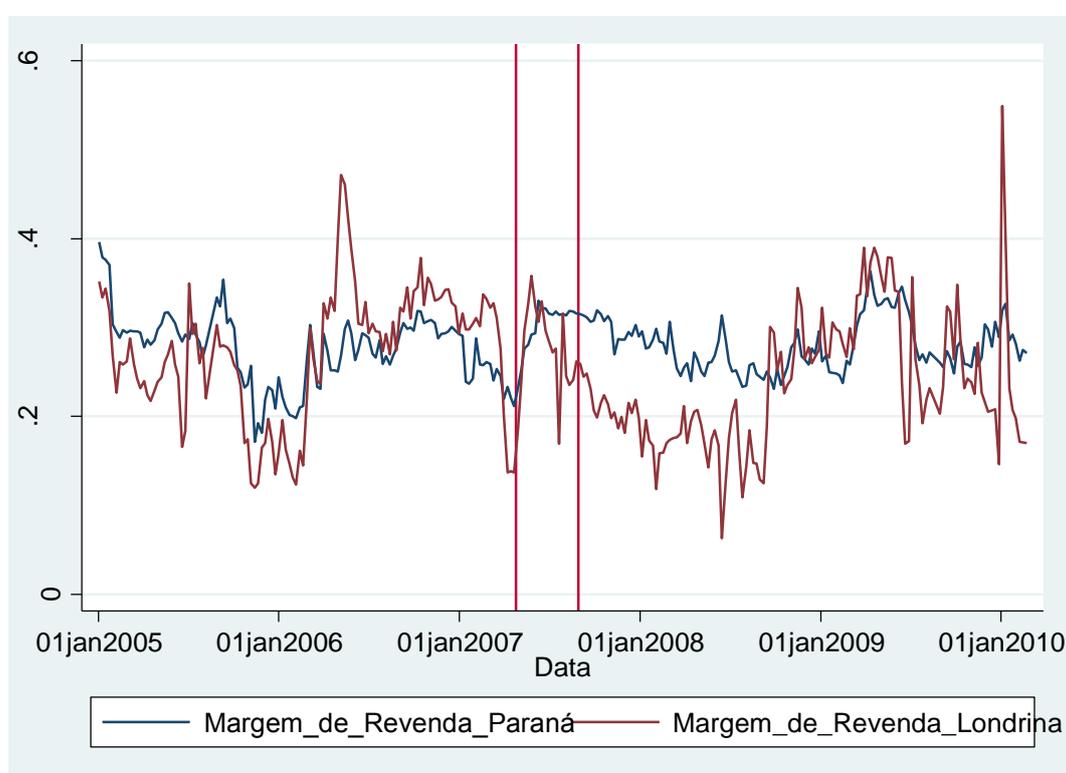
Para o etanol hidratado, o comportamento da margem de revenda durante o cartel não assume valores acima do período anterior. Apesar da quebra no início da colusão, não houve um aumento da margem média de revenda. Portanto, não há evidências de conspiração econômica.

A correlação entre a margem de revenda e coeficiente de variação para do etanol hidratado foi de -0,58. Conforme estipulado pela metodologia do Ragazzo e Silva

(2006), um indício de cartel está na correlação menor que zero para as duas variáveis apontadas. Dessa forma, levantou indício econômico de colusão.

Ao analisar o gráfico 48, não se percebeu uma correlação entre séries da margem de revenda do estado do Paraná com a região metropolitana de Londrina. O teste estatístico também não apontou para uma correlação entre elas. Portanto, não houve indício de colusão.

Gráfico 48: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Londrina/PR – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

E por fim, repetiu-se o processo de inserção da variável dummy de interação para o etanol hidratado. Assim como ocorreu para gasolina, a variável dummy de interação não é significativa. Portanto, não houve uma evidência econômica para a existência do conluio.

Há evidências de conspiração econômica para ambos os produtos. Tanto para gasolina, como para o etanol, o único indício de colusão ocorreu para o marcador de correlação entre margem de revenda e coeficiente de variação.

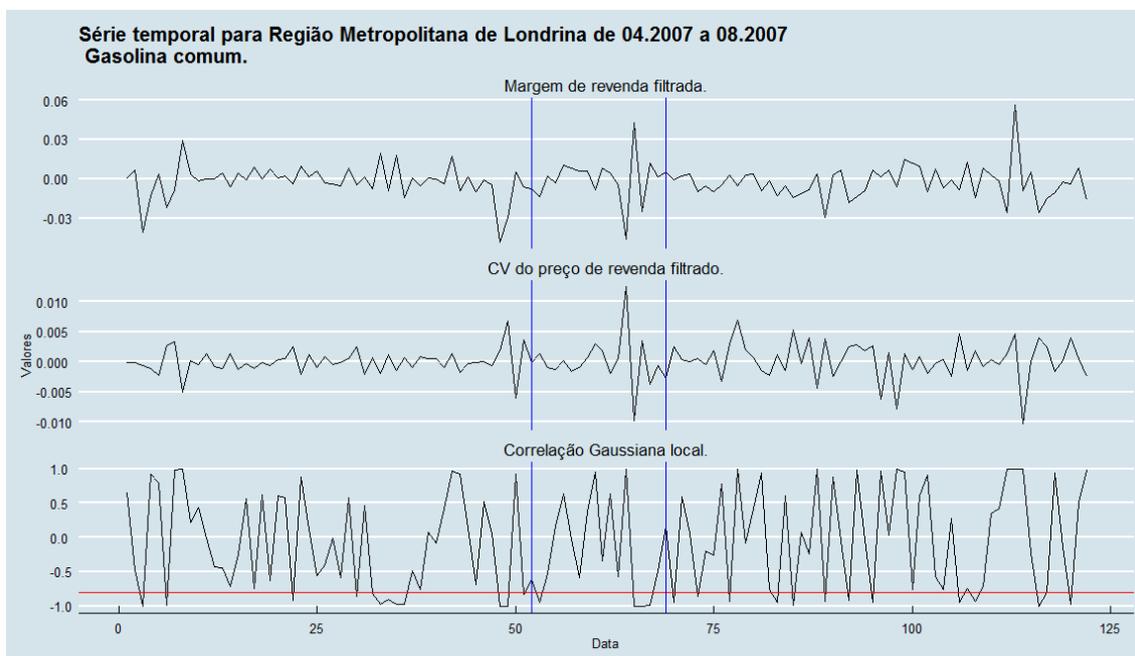
III. 3.3 - Dois Estágios

Inicia-se o estudo do método de Dois Estágios com a análise da variável coeficiente de variação voltado para o produto gasolina. Para as duas variáveis, coeficiente de variação e margem de revenda, ambas serão trabalhadas em primeira diferença.

Assim, por meio do teste de Kolmorov-Smirnov, concluiu que os resíduos de nenhuma das duas séries seguem uma Normal. A correlação entre os resíduos apresentou $-0,47$, rejeitando-se a hipótese nula de presença de cartel. Portanto, não há evidência de colusão para a correlação global.

O gráfico 49 abaixo indica a correlação local para margem de revenda média e o coeficiente de variação. De acordo com a tabela 13, há uma correlação negativa logo após a formação da colusão. Entretanto, houve apenas quatro de dezoito semanas possíveis. Assim, devido à falta de continuidade nas correlações para o período do cartel, não se verificou indícios de colusão para correlação local.

Gráfico 49: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 13: Datas das Correlação Abaixo do Limite

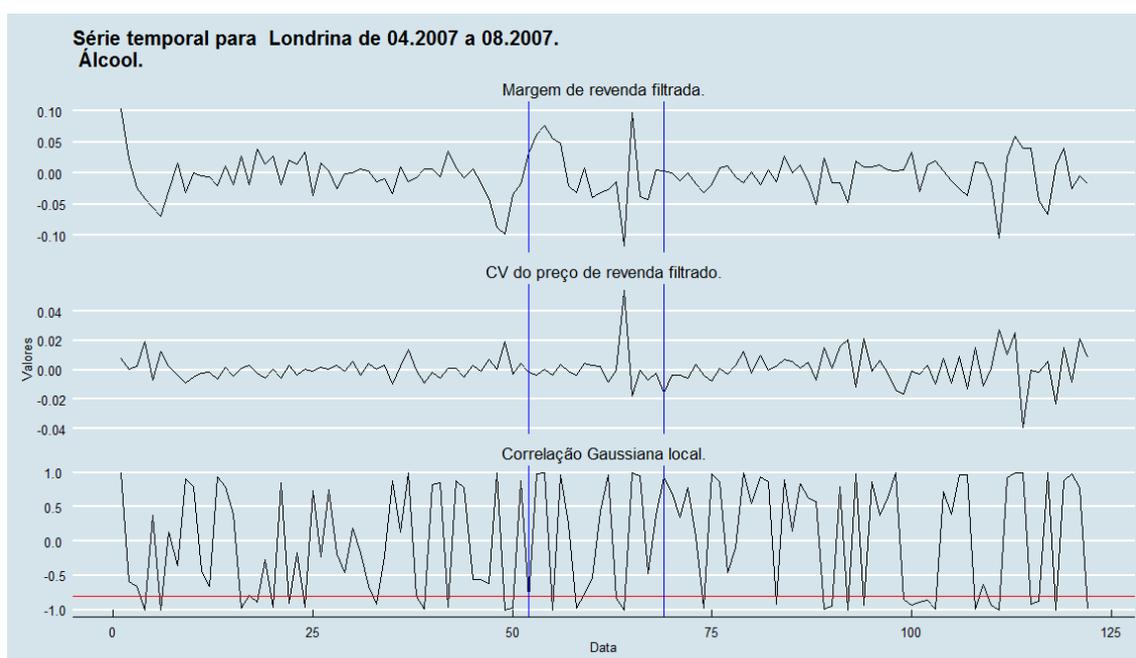
Data		Correlação
6/mai	2007	-0.9419885
29/jul	2007	-1
5/ago	2007	-0.9981132
12/ago	2007	-0.9838932

Fonte: ANP. Elaboração própria

Os resultados para o etanol hidratado se assemelham aos encontrados na gasolina comum. Os resíduos não seguiram a distribuição Normal e a correlação entre eles não indicou um valor significativo. Portanto, não houve indícios de colusão para a correlação global.

O segundo estágio – correlação local – indica seis semanas de correlação abaixo do valor de -0,8. Segundo a tabela 14, houve correlações abaixo do limite logo após a colusão se formar. Isso indicaria uma composição de cartel, entretanto ocorreram correlações inferior a -0,8 de forma descontínua, não representando um comportamento colusivo. Assim, não se identificou uma colusão para o etanol hidratado.

Gráfico 50: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação – Etano Hidratado



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 14: Semanas das Correlações Locais – Etanol Hidratado

Data		Correlação
29/abr	2007	-0.8482596
20/mai	2007	-0.9991831
10/jun	2007	-0.9748816
15/jul	2007	-0.8325042
22/jul	2007	-1

Fonte: ANP. Elaboração própria

Portanto, nenhum dos dois combustíveis líquidos levantou indícios sobre a formação de colusão para a metodologia de Dois Estágios.

III. 3.4 - ARIMA-GARCH

Para o terceiro método, aplicou-se a metodologia ARIMA-GARCH, sendo primeiro produto analisado a gasolina comum. O estudo analisou quatro variáveis: desvio padrão dos preços, coeficiente de variação, média e variância. O presente trabalho apresentou os resultados de acordo com a ordem exposta.

A dummy referente a série do desvio padrão não apresentou uma estimativa significativa para o período colusivo de abril de 2007 a agosto de 2007. Obteve-se o mesmo resultado para as séries do coeficiente de variação e preços médios. Dessa forma, não se verificou indícios de colusão para as três séries.

Ao aplicar o método GARCH, os coeficientes do modelo ARIMA se aproximaram de um, retornando o problema do overfitting, e a soma dos coeficientes do GARCH superam um, sendo uma característica não desejada, de acordo com Enders (2008). Com a implementação do método GARCH, modela-se a volatilidade, entretanto as dummies para a média e variância não constataram resultados significativos. Assim, não se obteve evidências de cartel.

Após concluir a metodologia para a gasolina, realizou-se o mesmo procedimento para o etanol hidratado. A dummy relacionada à série do desvio padrão não constatou uma estimativa significativa. Assim como ocorreu para as séries do coeficiente de variação e preços médios. As dummies para as duas variáveis também não se constatou um resultado significativo. Dessa forma, as três séries não apresentaram quebra estrutural significativa.

Ao aplicar o método GARCH para modelar a volatilidade, a dummy atrelada ao cartel para a média continuou não significativa com a volatilidade modelada, enquanto a variância gerou um resultado significativo e positivo. Portanto, concluiu-se pela não constatação de indícios de cartel.

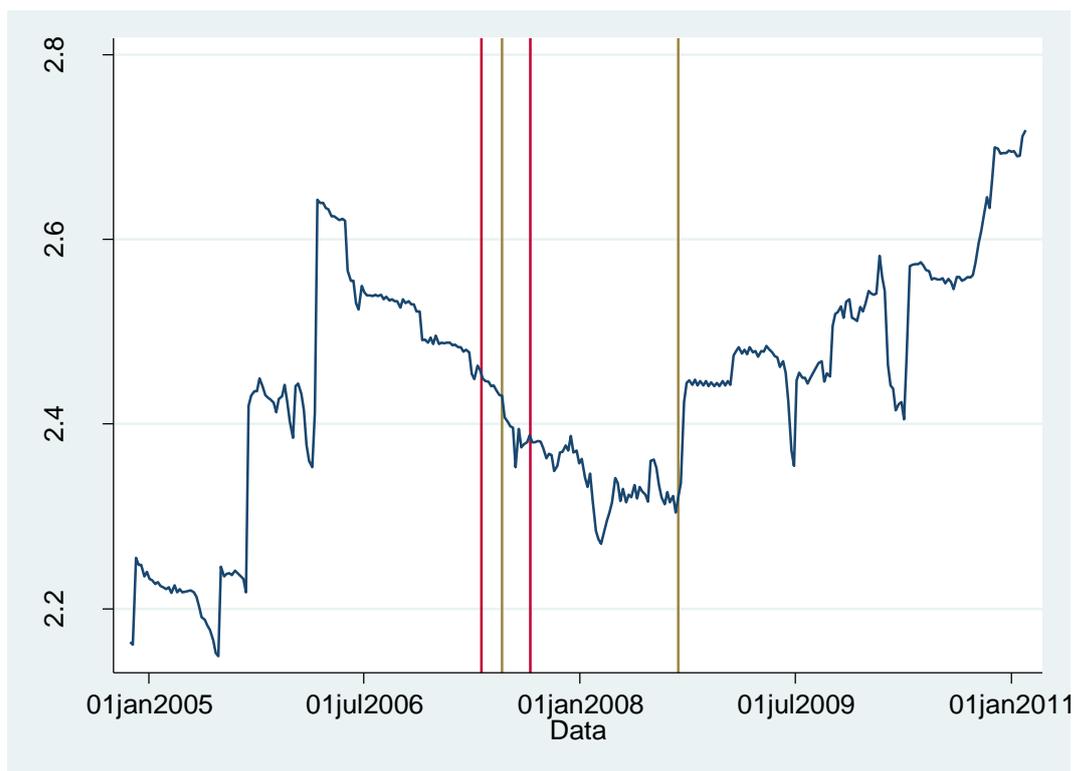
Dessa forma, a metodologia ARIMA-GARCH não encontrou evidências de colusão para os dois produtos líquidos analisados.

III. 3.5 - Quebras Estruturais

Para o último método do presente trabalho, utilizou-se o filtro das Quebras Estruturais. Aplicou-se a metodologia para as séries preços médios, coeficiente de variação e margem de revenda.

Os preços médios da gasolina apresentaram quatro quebras estruturais. As quebras geradas pela metodologia mais próximas do tempo de cartel delimitado para o presente trabalho serão expostas. As demais serão omitidas. As datas constatadas pela metodologia ocorreram em 17 de junho de 2007 e 07 de setembro de 2008. A primeira representou uma diminuição nos preços médios, enquanto a segunda um aumento. Portanto, não condiz com um comportamento colusivo. Não se levantou indícios de conspiração econômica.

Gráfico 51: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina

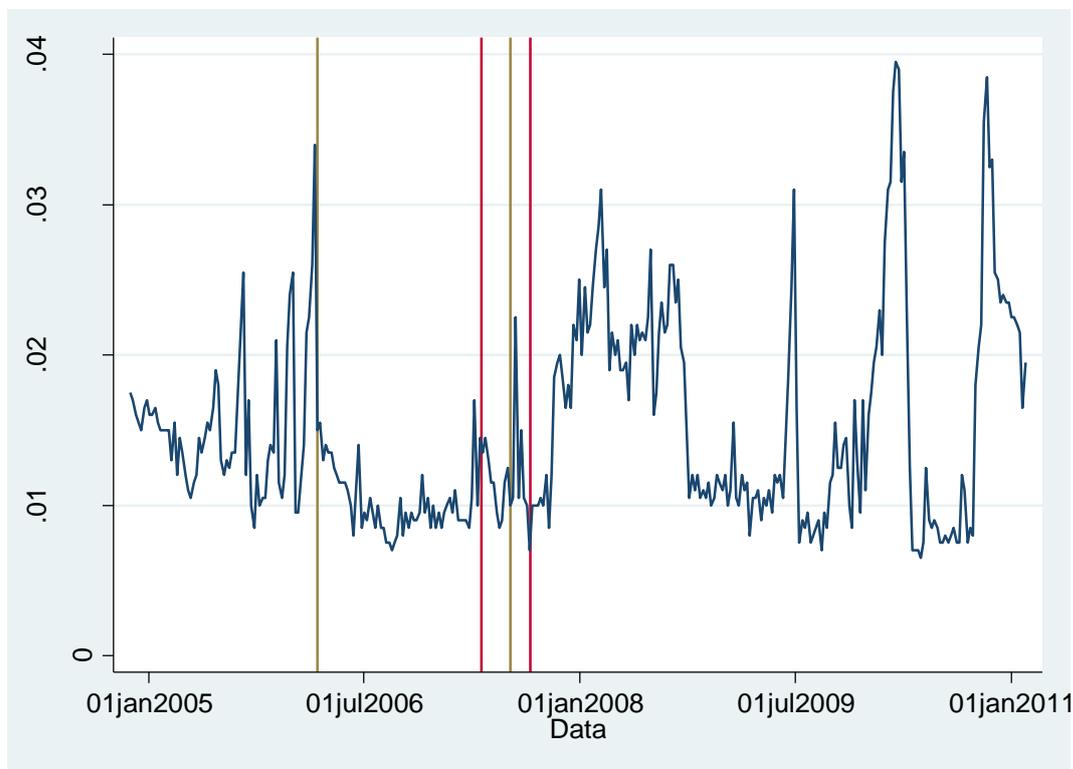


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A série do coeficiente de variação para a gasolina constatou quatro quebras estruturais. Assim, as datas das primeiras quebras ocorrerem no dia 05 de março de 2006 e 08 de julho de 2007. De acordo com gráfico 52, a primeira quebra ocorreu após um aumento nos preços e a segunda depois de um decaimento. Esse comportamento não reflete de um mercado colusivo. Dessa forma, não se constatou um período colusivo.

Gráfico 52: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina

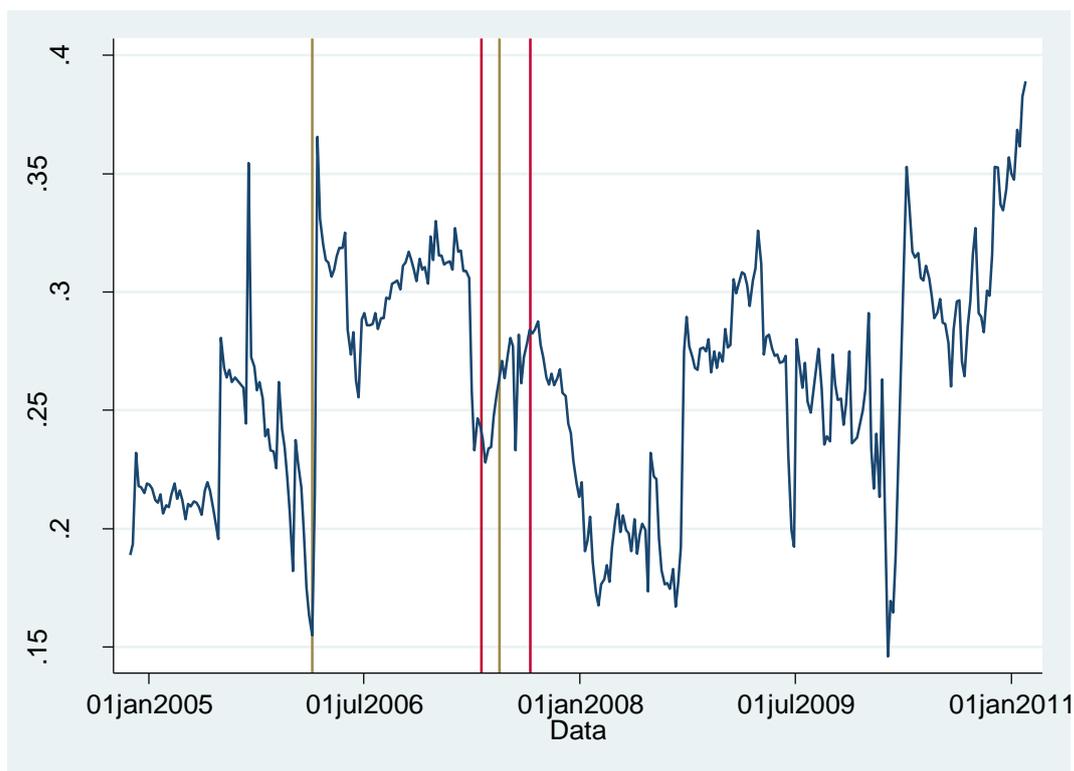


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Para a série da margem média de revenda constatou-se quatro quebras estruturais. As duas demarcadas em marrom ocorreram nas datas do dia 19 de fevereiro de 2006 e 10 de junho de 2007. A primeira quebra aconteceu em um aumento da margem média de revenda, enquanto a segunda quebra também ocorreu em um movimento de elevação. Apesar de delimitar um espaço no tempo em que verifica-se a margem média de revenda mais alta em comparação aos outros períodos, não se constatou evidência de colusão para margem média.

Gráfico 53: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina

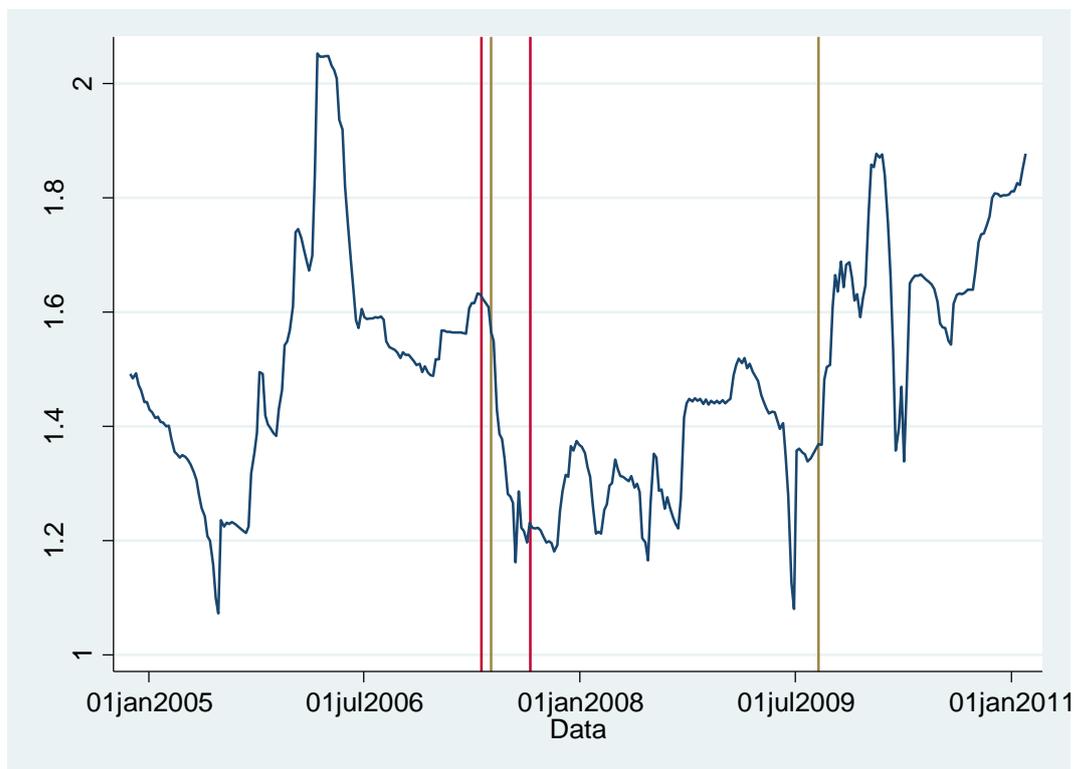


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A série dos preços médios do etanol hidratado demonstrou quatro quebras estruturais. A primeira representada no gráfico 54 corresponde ao dia 20 de maio de 2007 e a segunda ao dia 30 de agosto de 2009. A primeira demonstrou um movimento de diminuição dos preços, enquanto a segunda quebra de aumento. E para os preços médios, não configura um comportamento colusivo. Dessa forma, não se obteve indícios de colusão.

Gráfico 54: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores – Etanol Hidratado

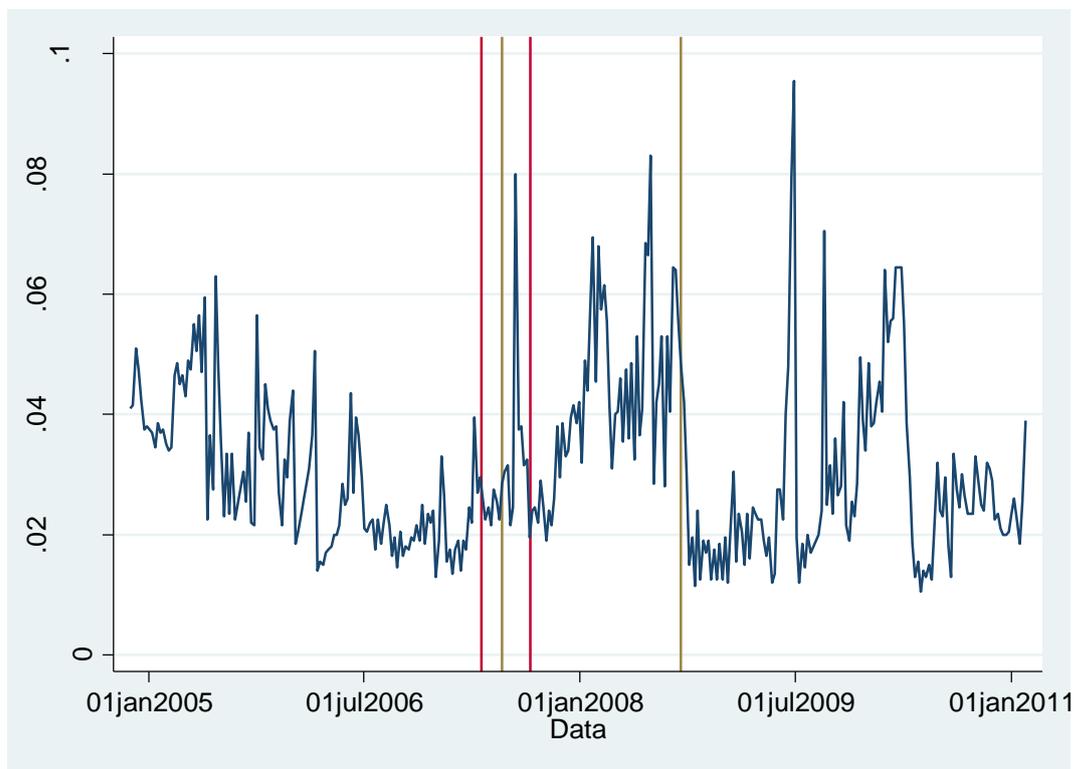


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

O coeficiente de variação dos revendedores do etanol hidratado apontou quatro quebras estruturais. A primeira uma quebra em movimento positivo no dia 17 de junho de 2007, e a segunda quebra ocorreu no sentido de diminuição no dia 14 de setembro de 2008. Portanto, não se constatou um indício de cartel para a série do coeficiente de variação.

Gráfico 55: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores – Etanol Hidratado

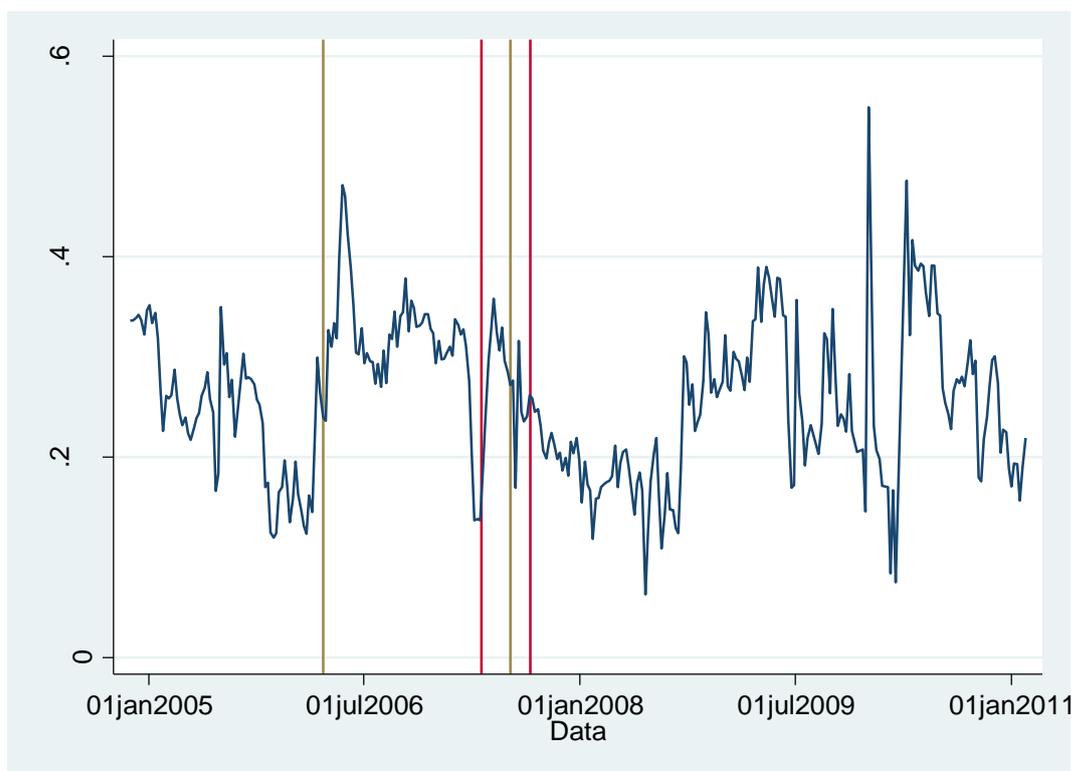


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

E por fim, a análise da margem média de revenda do etanol hidratado. A série apontou quatro quebras estruturais. A primeira no dia 19 de março de 2006 e a segunda no dia 08 de julho de 2007. A primeira quebra indicou um aumento na margem, enquanto a segunda uma diminuição. Dessa forma, apresenta um comportamento colusivo. Além disso, a margem média de revenda do etanol constata valores maiores para o período das duas quebras em relação aos espaços de tempo antes e depois das quebras ocorrerem. Portanto, verificou-se evidência de conspiração econômica.

Gráfico 56: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores – Etanol Hidratado



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A metodologia de Quebras Estruturais identificou fracas evidências para o comportamento colusivo quando analisou as variáveis relacionadas ao etanol hidratado. Entretanto, para a gasolina não se constatou indícios econômicos que sigam um padrão de cartel.

III. 3.6 – Resultados

Após aplicado as seis metodologias para a região metropolitana de Londrina/PR, observou-se os resultados na tabela 15 abaixo.

Tabela 15: Resultado das Metodologias Aplicadas

	Resultado das Aplicações das Metodologias de Detecção de Colusão				
	ANP	Ragazzo e Silva	Dois Estágios	ARIMA-GARCH	Quebras Estruturais
Gasolina	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
Etanol	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou

Nota: A tabela acima define se detectou a colusão a partir dos critérios adotados para cada metodologia. Alguns filtros identificam indícios de conspiração econômica, entretanto não suficientes para se julgar como um comportamento colusivo. Assim, abaixo há a explicação do porquê um filtro detectou colusão, enquanto outros não.

Fonte: Elaboração própria

A metodologia da ANP não detectou colusão para a gasolina e etanol hidratado. Para o primeiro produto, não se obteve nenhum comportamento colusivo dos marcadores que o filtro se propõe para levantar indícios de conspiração econômica. Já para o segundo combustível, houve o padrão colusivo na comparação entre os coeficientes de variação das distribuidoras com o coeficiente de variação dos revendedores, além da dummy atrelada à margem de revenda constatar um valor significativo e positivo. Apesar da dummy capturar a quebra da margem de revenda, a série se manteve abaixo comparativamente ao mercado competitivo anterior. Portanto, não houve evidências suficientes para a identificação da colusão.

O filtro econômico do Ragazzo e Silva (2006) também não identificou colusão para os dois combustíveis. Para ambos os produtos, a correlação entre margem de revenda e coeficiente de variação apresentou comportamento colusivo, entretanto a estatística capturou a diminuição da margem de revenda e aumento do coeficiente de variação. Portanto, a metodologia dos autores Ragazzo e Silva (2006) não identificou colusão para os dois produtos.

O método de Dois Estágios e ARIMA-GARCH não detectaram colusão para o período selecionado, pois em nenhum dos marcadores elaborados em cada metodologia constatou evidência de formação de cartel. Portanto, os dois filtros não levantaram indícios satisfatórios que levassem a abrir investigações de suspeita de colusão.

O filtro econômico de Quebras Estruturais coletou evidência apenas para o etanol hidratado quando aplicado para a margem de revenda. No entanto, o aumento da margem de revenda não acompanhada dos preços médios, provavelmente ocorreu uma diminuição nos custos. Dessa forma, não seguiu um comportamento colusivo e a metodologia não levantou evidências suficientes para suspeitar de cartel.

Dessa forma, nenhuma metodologia aplicada no presente trabalho conseguiu levantar indícios suficientes para abrir uma investigação.

III. 4 - Município de Santa Maria/RS

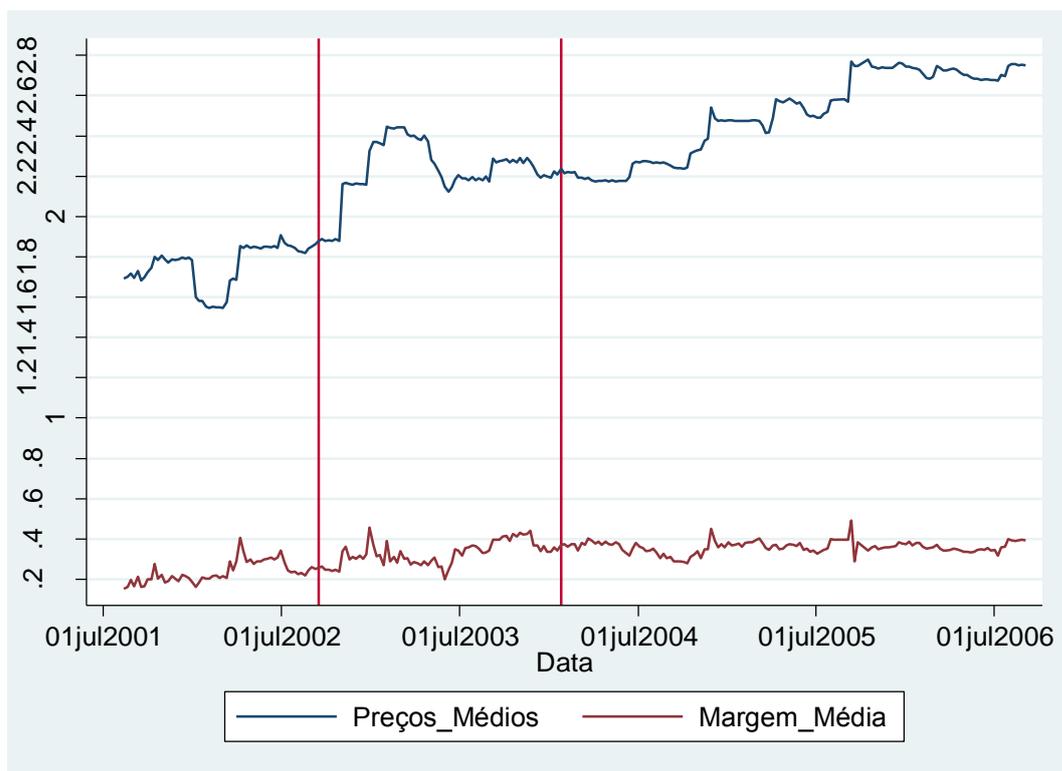
O presente caso, processo administrativo 08012.004573/2004-17, retrata a formação de cartel dentro do mercado relevante do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, e analisa os produtos gasolina e etanol hidratado. A aplicação das metodologias ocorre somente para o mercado dos revendedores, dado que o relator do processo, Ricardo Machado Ruiz, julgou apenas o mercado dos postos de combustíveis como colusivo.

Para a conspiração econômica condenada, estipula-se o período de setembro de 2002 até abril de 2004. A data inicial do cartel se refere a primeira notícia vinculada na mídia a respeito do alinhamento de preços dos combustíveis, fator que incitou a investigação do Ministério Público Estadual. A data final está associada à última escuta telefônica registrada no processo administrativo de orquestração de preços entre os participantes do conluio.

Durante o julgamento do caso, houve duas notas técnicas: uma elaborada pela ANP e outra pela SEAE. A primeira utilizou o período entre junho de 2002 a abril de 2004. Já o órgão atrelado ao CADE empregou o espaço de tempo entre agosto de 2001 a maio de 2004. Apesar das duas analisarem períodos e variáveis distintas, ambas identificaram o conluio. Antes da aplicação dos métodos, resume-se o comportamento das variáveis: preços médios, coeficiente de variação e margem média de revenda.

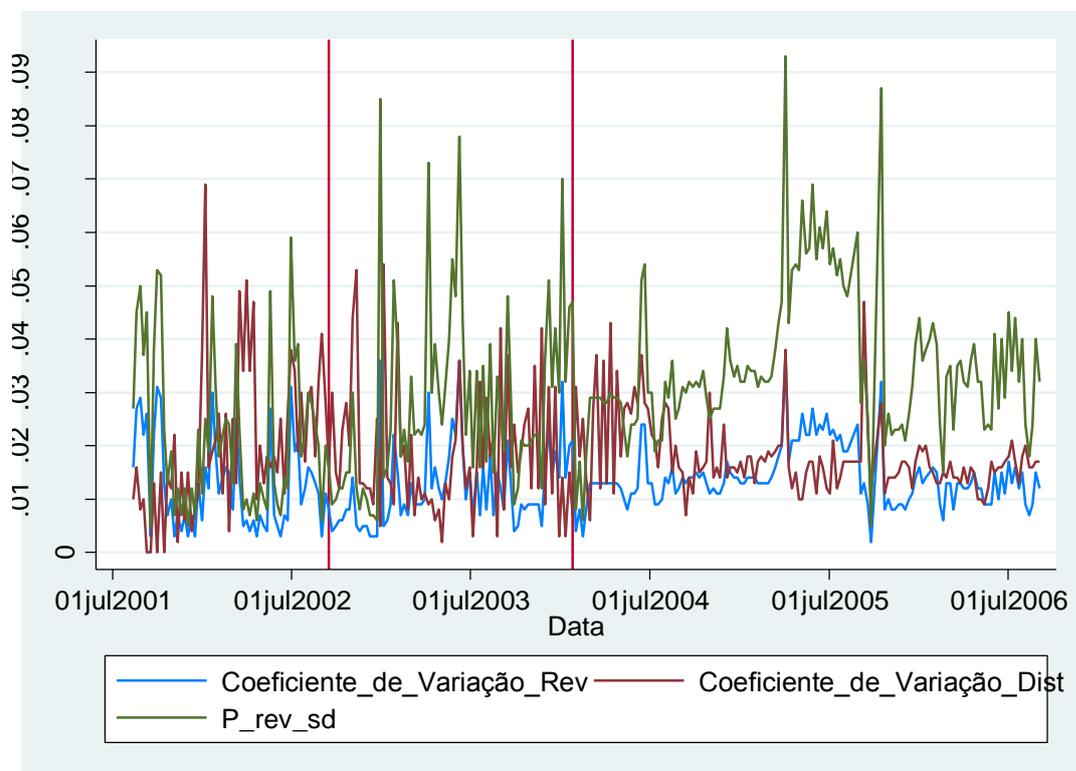
Iniciando a análise pela gasolina comum, notou um aumento na série dos preços médios após a formação da conspiração econômica. Conforme demonstrou o gráfico 57, os preços médios se elevam durante a colusão, tendência acompanhada pela margem de revenda. A margem de revenda aumentou de 0,2 para 0,4 no final do período colusivo. Apesar deste movimento, o coeficiente de variação dos revendedores não demonstrou uma mudança no comportamento durante o cartel. Observa-se o comportamento do coeficiente de variação no gráfico 58.

Gráfico 57: Preços Médios e Margem Média de Revenda de Santa Maria/RS – Gasolina



Fonte: Elaboração própria

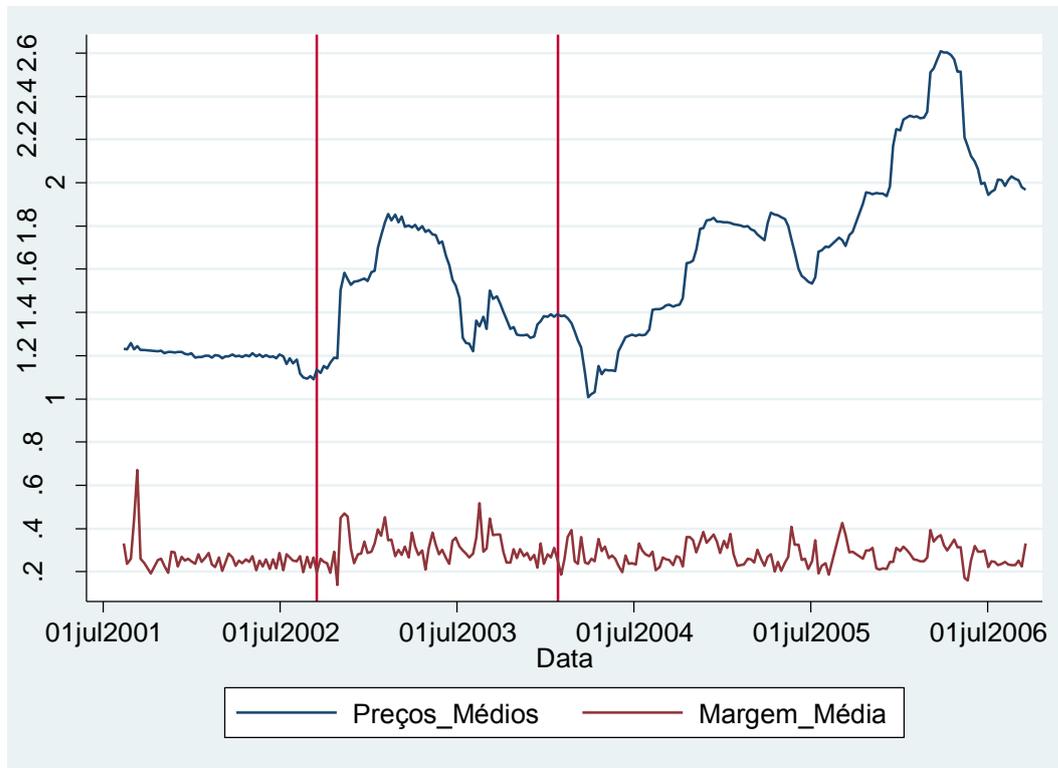
Gráfico 58: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Santa Maria/RS – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

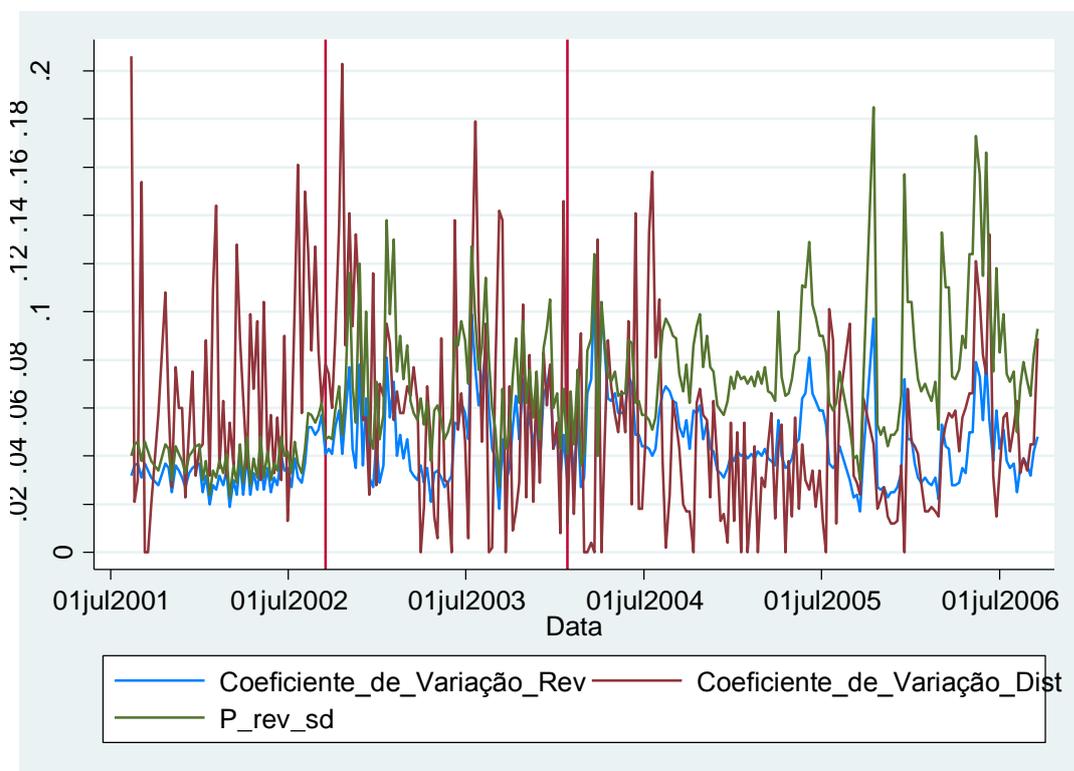
A série dos preços médios do etanol hidratado também apresentou um aumento durante o período colusivo, entretanto também demonstrou uma descendência ao longo da conspiração. A margem de revenda apontou uma elevação durante o mesmo período e a série se tornou mais oscilatória. O coeficiente de variação dos revendedores demonstrou uma mudança de comportamento relacionada a sua oscilação. Após o início do cartel, o coeficiente de variação aumentou a oscilação comparativamente ao mercado não colusivo anterior. As descrições das variáveis são observadas nos gráficos 59 e 60 abaixo.

Gráfico 59: Preços Médios e Margem Média de Revenda de Santa Maria/RS – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Gráfico 60: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de Santa Maria/RS - Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Portanto, nas duas séries há comportamentos suspeitos de formação de colusão, as quais se trata do aumento dos preços médios acompanhados de elevação na margem de revenda. As metodologias selecionadas a seguir irão verificar se a partir dos marcadores escolhidos os filtros econômicos detectam colusão para o mercado relevante em questão para o período delimitado.

III. 4.1 – ANP

A metodologia da ANP será aplicada primeiramente para a gasolina comum, posteriormente para o etanol hidratado.

De acordo com o gráfico 58, notou-se que durante o período colusivo o coeficiente de variação dos revendedores de gasolina perdurou em valores majoritariamente acima de 0,010. Houve momentos em que a série apresentou valores abaixo do limite proposto, entretanto na maior parte do tempo, o comportamento da série se manteve acima de 0,010.

Na comparação entre o coeficiente de variação das distribuidoras com dos revendedores, não se notou uma correlação entre as duas séries. Portanto, não se pode inferir um comportamento colusivo ao analisar este critério.

Para o período de cartel, a margem média de revenda persistiu em valores maiores em comparação ao espaço de tempo anterior a formação da colusão. Para o período após o cartel, a série se manteve no mesmo patamar que dentro da conspiração econômica. Assim, não se pode inferir se o aumento da margem de revenda ocorreu pela tendência de crescimento ou em decorrência da formação de cartel. A dummy referente ao cartel resultou em valor negativo e significativo, o que não representa um indício de cartel. Portanto, a margem de revenda não apresentou evidências

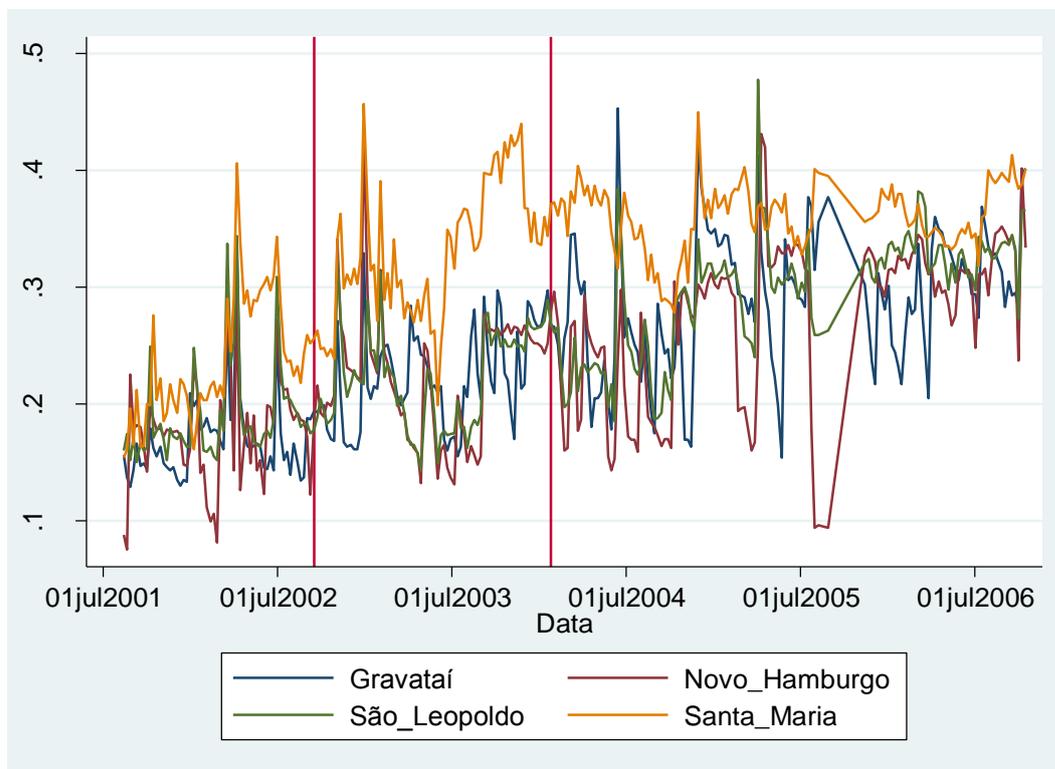
A tabela 10 abaixo mostra as cidades semelhantes selecionadas para o presente trabalho. Os municípios escolhidos foram: Novo Hamburgo, Gravataí e São Leopoldo. A partir da inspeção do gráfico 61, percebeu-se que a margem de revenda de Santa Maria possui valores acima das demais localidades. Além disso, existe uma tendência de crescimento em todas as cidades, entretanto, no meio do período do cartel, notou-se uma elevação da margem de revenda de Santa Maria acima das demais. Dessa forma, evidência um comportamento colusivo para este critério.

Tabela 16: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes

	Mercado Relevante	Cidades Semelhantes		
	Santa Maria	Novo Hamburgo	Gravataí	São Leopoldo
População	261.031	238.940	255.660	214.087
Renda per capita	3,1 SM	2,4 SM	2,9 SM	3,0 SM
Veículo	155.261	161.868	151.517	116.322
Veículo per capita	1.68	1.48	1.69	1.84
Número de postos	52	53	47	41
Volume de vendas - Gasolina	91.799.500 L	107.366.500 L	94.453.885 L	69.347.000 L
Volume de vendas - Álcool	1.626.500 L	1.568.054 L	1.465.500 L	1.334.811 L

Fonte: ANP e IBGE. Elaboração própria

Gráfico 61: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Santa Maria/RS - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

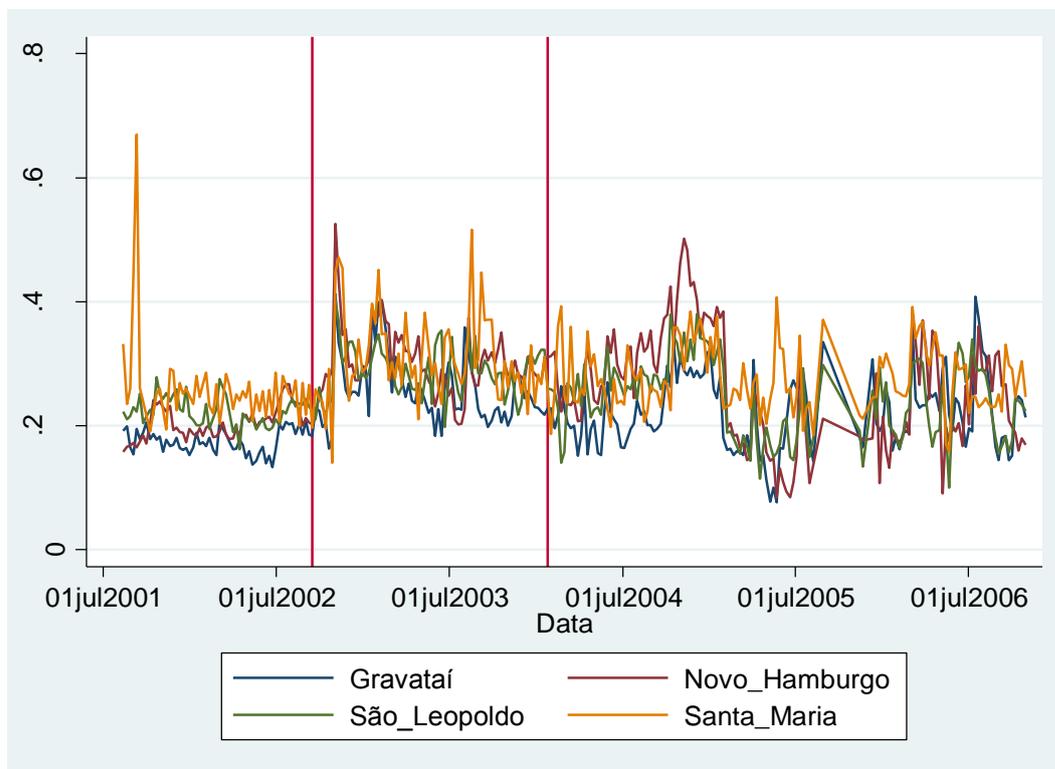
O coeficiente de variação do etanol hidratado perdurou por valores acima de 0,010 durante o período de cartel, conforme demonstra o gráfico 60. Dessa forma, não se constatou a presença de cartel para o primeiro critério.

A correlação do coeficiente de variação das distribuidoras com o coeficiente de variação de revenda, para o período do cartel, correspondeu ao valor de 0,32, um padrão de mercado que não condiz com o colusivo. Portanto, não há indício de cartel.

Contrariamente ao coeficiente de variação, a margem de revenda apresentou evidência de colusão. A variável possui valores inferiores nos períodos anterior e posterior ao cartel, mostrando que a conspiração econômica influenciou na margem, conforme demonstra o gráfico 59. Sendo assim, verificou-se um indício de cartel. O coeficiente da dummy referente à colusão corrobora com a avaliação explanada.

A margem de revenda dos municípios semelhantes manteve o mesmo comportamento para o período anterior, durante e após o cartel, conforme ilustrado no gráfico 62. Portanto, não houve indícios de colusão.

Gráfico 62: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com Santa Maria/RS - Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Dessa forma, identificou-se indícios de colusão para os dois combustíveis. Para o etanol hidratado, a margem de revenda e a dummy associada a quebra estrutural apresentaram comportamento colusivos, enquanto para a gasolina comum o marcador que apontou para o comportamento colusivo foi a comparação entre os municípios semelhantes.

III. 4.2 – Ragazzo e Silva (2006)

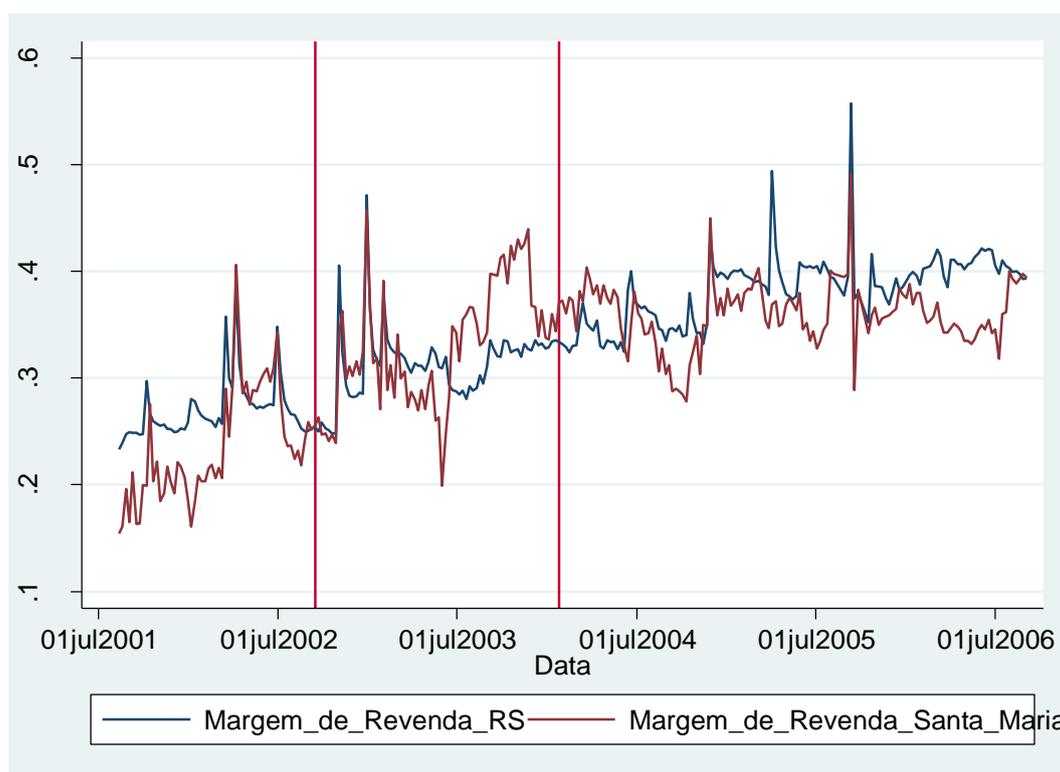
A metodologia dos autores Ragazzo e Silva (2006) iniciará o processo de identificação de evidências de colusão primeiro para a gasolina e depois para o etanol hidratado.

A tendência de crescimento da margem de revenda da gasolina permaneceu a mesma durante o período anterior ao cartel e durante a colusão. Esse movimento diminuiu após o término do cartel e a série manteve sob o mesmo patamar. Portanto, durante o período colusivo, a margem de revenda apresentou valores maiores em comparação ao período anterior a formação de cartel, porém igual para o espaço de tempo após o término da colusão. Dessa forma, não houve indício quanto à formação da conspiração econômica.

A segunda característica para se avaliar está na correlação entre o coeficiente de variação e margem de revenda para o período colusivo. Para este aspecto, não houve uma correlação significativa. Dessa forma, não se detecta uma evidência de conspiração econômica para a correlação entre as duas séries.

O terceiro aspecto está relacionado à comparação entre as margens de revenda da cidade de Santa Maria com o estado do Rio Grande do Sul. De acordo com o gráfico 63, as duas séries mantêm uma correlação positiva de 0,55, inclusive dentro do período colusivo. Assim, por meio das evidências estatísticas, confirmou-se que as duas variáveis detêm uma relação positiva entre si. Para configurar um indício de colusão, necessitaria uma correlação negativa. Portanto, não houve evidência de conspiração econômica.

Gráfico 63: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Santa Maria o Estado do Rio Grande do Sul – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

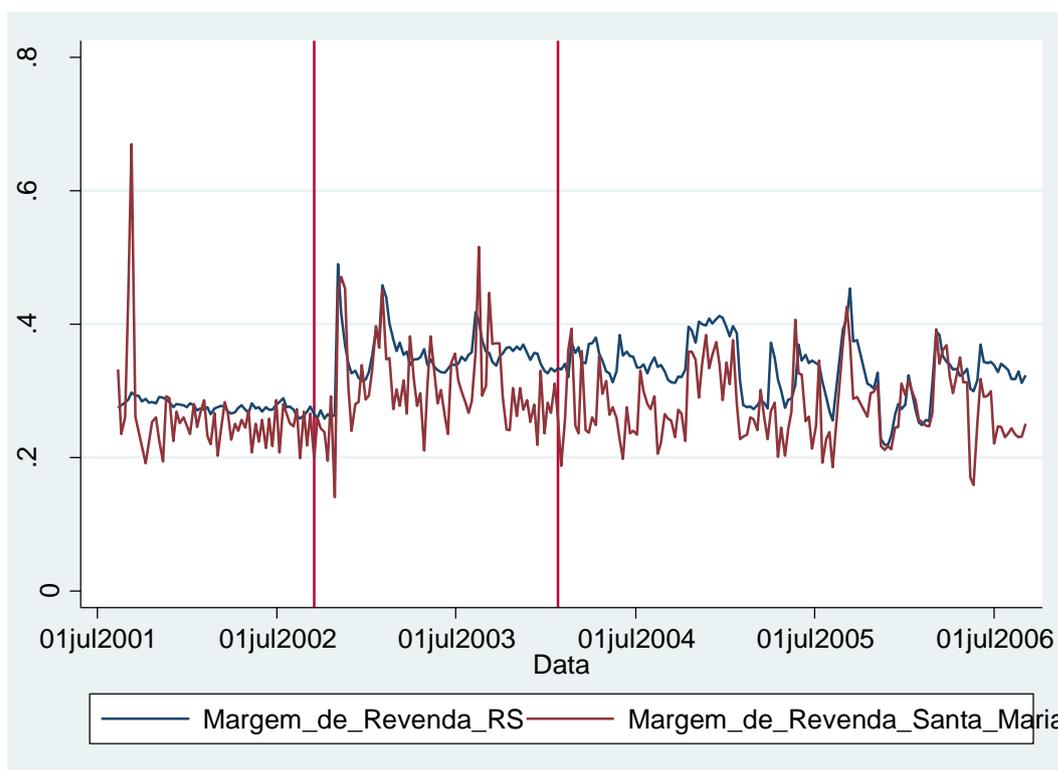
A variável dummy resultou em um coeficiente não significativo, apesar do coeficiente da interação fornecer um valor negativo. Dessa forma, não se verificou uma presença de cartel.

Prosseguindo a metodologia para o etanol hidratado, o comportamento da margem de revenda caracteriza uma evidência de cartel, uma vez que os valores durante o período colusivo são maiores que os espaços de tempo antes e depois do conluio. Portanto, houve evidência de colusão.

Para a correlação entre margem de revenda e coeficiente de variação, houve uma correlação positiva de 0,29. Portanto, não se constatou uma evidência colusiva para a correlação entre as séries.

Durante o período anterior a formação do conluio, as margens de revenda entre os dois parece não existir, entretanto, dentro do espaço de tempo onde houve o espaço de tempo da conspiração econômica, os resultados estatísticos indicam uma correlação positiva. Portanto, não se verificou indício de cartel para este critério de avaliação.

Gráfico 64: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de Santa Maria com o Estado do Rio Grande do Sul - Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

Para o estudo da dummy, a variável resultou em valores significativos, entretanto não compatíveis economicamente. A dummy atrelada ao cartel gerou um coeficiente negativo, enquanto o coeficiente de interação resultou em um valor positivo. Ambos os resultados não forneceram indícios de comportamento de colusão. Portanto,

tanto a dummy como a variável de interação não evidenciaram uma conspiração econômica.

Dessa forma, a metodologia do Ragazzo e Silva (2006), assim como da ANP, conseguiu coletar mais evidência de colusão para o etanol hidratado em comparação à gasolina. A série atrelada à gasolina não se constatou evidências econômicas de um comportamento colusivo, enquanto o etanol hidratado a evolução da margem de revenda corresponde a um padrão cartelista.

III. 4.3 - Dois Estágios

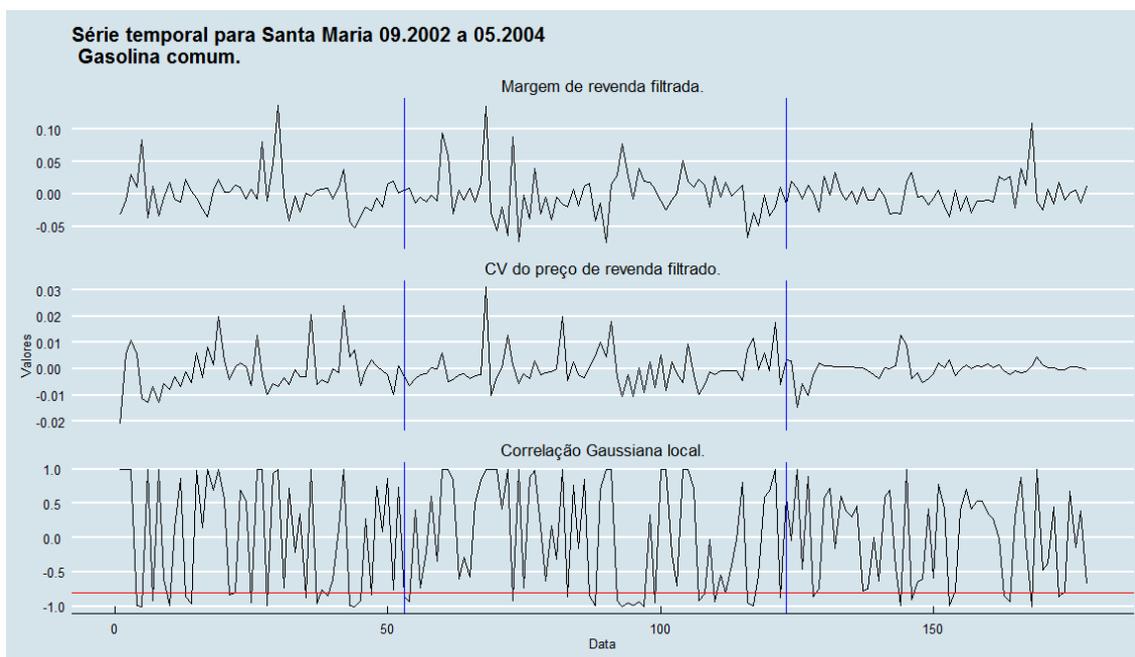
Para esta metodologia, há a divisão de duas etapas: a primeira correspondente a correlação global, enquanto a segunda etapa está atrelada a correlação local. O filtro consiste na análise do coeficiente de variação e da margem média de revenda.

Para a série do coeficiente de variação, o modelo ARIMA gerou resíduos que não seguiram uma distribuição Normal. Assim como ocorreu para a margem de revenda. Ambos os modelos foram trabalhados em primeira diferença.

Ao aplicar a correlação para os resíduos dos dois processos estocásticos, não houve uma correlação significativa. Portanto, não encontrou evidências de colusão quando analisada a correlação global.

Para a correlação local, obteve-se os dois resíduos do passo anterior e, as correlações que fossem abaixo de $-0,8$, resultaria em indício de cartel. Conforme se visualizou na tabela 11, houve vinte correlações abaixo do limite proposto dentro de setenta e duas observações. A primeira correlação constatada na tabela 11, verificou-se logo após a colusão consolidada. Entre 15 de junho a 03 de agosto de 2003, houve diversas correlações repetidas inferiores a $-0,8$. No entanto, o padrão oscilatório da série de correlação não aponta para uma formação de colusão. Portanto, apesar das seguidas correlações abaixo de $-0,8$ durante sete semanas, julgou-se que não existiu evidência suficiente para a comprovação de cartel para a correlação local devido ao comportamento oscilatório das correlações.

Gráfico 65: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 17: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
15/set	2002	-0.8587502
22/set	2002	-0.9317376
2/fev	2003	-0.9168194
13/abr	2003	-0.8633696
11/mai	2003	-0.8448676
18/mai	2003	-0.9957104
15/jun	2003	-0.9188607
22/jun	2003	-0.9999996
29/jun	2003	-0.9448512
6/jul	2003	-0.9945236
13/jul	2003	-0.9305271
20/jul	2003	-0.9991569
3/ago	2003	-0.9453675
28/set	2003	-0.9241966
5/out	2003	-0.8246989
19/out	2003	-0.9352644
2/nov	2003	-0.802487
30/nov	2003	-0.950418
7/dez	2003	-0.9947249
11/jan	2004	-0.8750493

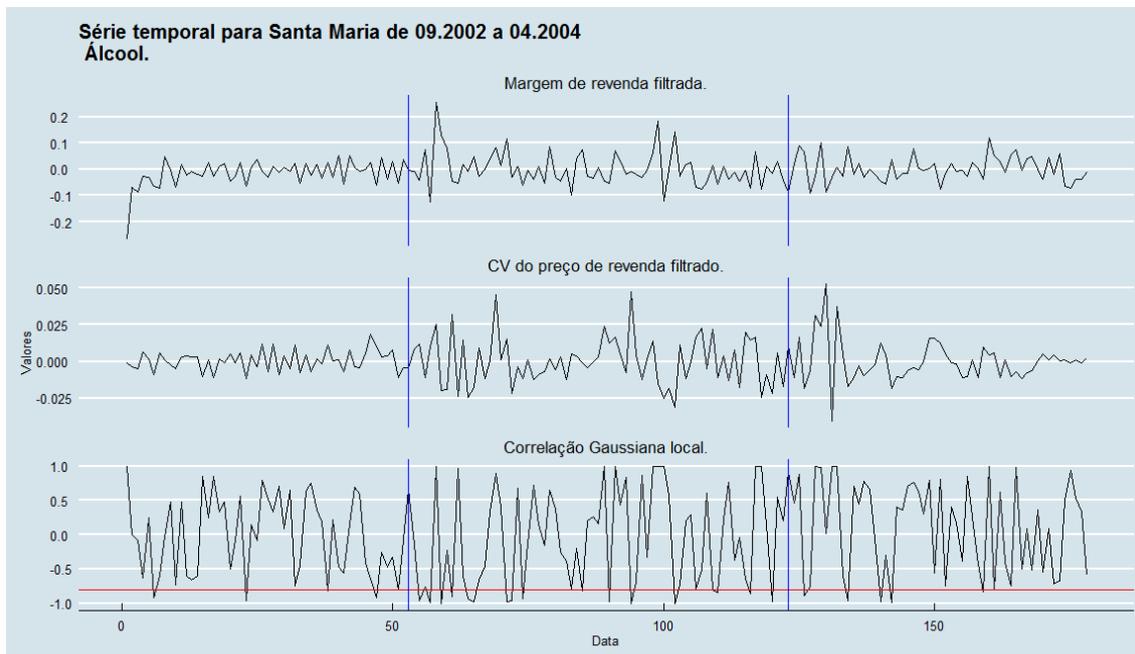
Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao concluir o caso para a gasolina, aplicou-se o mesmo procedimento para o etanol hidratado. Para ambas as séries, rejeitou-se a hipótese nula do teste de Kolmorov-Smirnov para presença de Normalidade dos resíduos.

A correlação entre margem de revenda média e coeficiente de variação para etanol não resultou em valor significativo. As duas não possuem relação linear para o período de transição de mercado para o cartel. Portanto, não houve indício de cartel para a primeira etapa da metodologia.

Ao aplicar a segunda etapa do filtro, percebeu-se dezessete vezes a correlação entre margem de revenda e coeficiente de variação abaixo de -0,8. A primeira correlação abaixo de -0,8 ocorreu duas semanas após a formação da conspiração econômica. As datas das correlações aparecem espaçadas ao longo do tempo e, portanto, não indica uma evidência de colusão, uma que vez um comportamento colusivo a correlação deveria aparecer continuamente.

Gráfico 66: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Etanol Hidratado



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 18: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
15/set	2002	-0.8007891
13/out	2002	-0.964554
27/out	2002	-0.9972407
10/nov	2002	-0.9999699
24/nov	2002	-0.9055127
15/dez	2002	-0.9395943
22/dez	2002	-0.9815347
2/fev	2003	-0.9701208
9/fev	2003	-0.9631281
23/fev	2003	-0.9354239
11/mai	2003	-0.8113767
15/jun	2003	-0.9728747
13/jul	2003	-0.9999997
7/set	2003	-0.9999999
26/out	2003	-0.8062732
2/nov	2003	-0.8394751
14/dez	2003	-0.8553344
11/jan	2004	-0.9702489

Fonte: ANP. Elaboração própria

Dessa forma, tanto a correlação global da gasolina, como do etanol hidratado, não apresentaram indícios de comportamento colusivo. A mesma conclusão ocorreu para a correlação local. Para os dois produtos não se verificou evidências de conspiração econômica. Portanto, o filtro não levantou indícios de cartel para o período selecionado.

III. 4.4 - ARIMA-GARCH

A aplicação do método ARIMA-GARCH ocorreu para quatro variáveis: desvio padrão, coeficiente de variação, média e variância. Primeiro emprega-se o filtro para a gasolina e posteriormente para o etanol hidratado.

A série do desvio padrão dos preços resultou em valor significativo para a dummy que estuda a quebra estrutural da formação do cartel, demonstrando um comportamento impactante para o desvio padrão na colusão. O coeficiente da dummy demonstra um impacto de 0,017 no desvio padrão. Portanto, verificou-se um indício de cartel. O coeficiente de variação também apresentou estimativa significativa, porém gerou um valor positivo, não correspondendo a uma característica de mercado colusivo. Dessa forma, não detectou conspiração econômica para esta variável. A série dos preços médios, ao contrário das duas outras séries, não gerou valor não significativo para a dummy referente ao cartel. Portanto, não houve evidências da ocorrência do cartel.

Ao aplicar o método GARCH, encontrou na variável dummy estimativa significativa para a variância. Porém, resultou em valor positivo para a dummy, sinal que indica um comportamento não colusivo. Além disso, o coeficiente da variável dummy na média continua não significativa. Portanto, não houve indícios de cartel para o método GARCH.

Após a aplicação da metodologia ARIMA-GARCH para a gasolina, replicou-se o filtro para o etanol hidratado. O desvio padrão do etanol hidratado não apresentou a quebra estrutural quando o cartel iniciou. Assim como ocorreu para as séries do coeficiente de variação e preços médios. Em ambas não gerou estimativas significativas.

Por fim, a aplicação do método GARCH gerou um modelo no qual a soma dos coeficientes do GARCH gerou um valor maior que um, apesar de todos resultarem em significativos. De acordo com resultados, obteve-se uma média não significativa, porém a variância gerou valor significativo. Entretanto, a dummy gerou valor positivo, sinal do coeficiente sem sentido econômico, já que supõe-se para o cartel um coeficiente

negativo para a variância – diminui durante o espaço de tempo da colusão. Dessa forma, não houve indícios de cartel para o método GARCH.

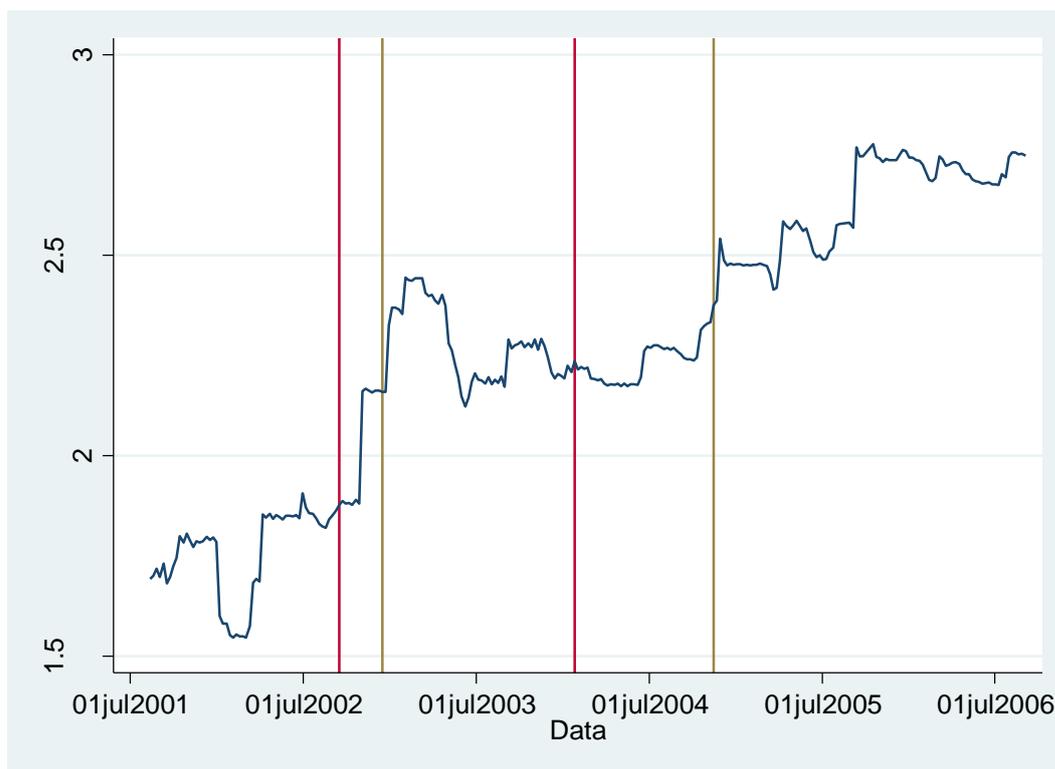
Portanto, exceto pelo desvio padrão da gasolina, a metodologia ARIMA-GARCH não identificou evidências de colusão para as outras variáveis, mesmo após controlar a volatilidade. Portanto, o filtro não conseguiu identificar indícios de cartel de forma satisfatória.

III. 4.5 - Quebras Estruturais

A metodologia de quebras estruturais consiste em identificar as datas em que ocorreram movimentos abruptos durante a série. Dessa forma, estudou-se as variáveis preços médios, coeficiente de variação e margem média para verificar em quais momentos ocorreram as quebras estruturais.

O processo estocástico envolvendo os preços médios configurou três quebras, sendo duas dentro do período em que se julgou o período do cartel: 15 de dezembro de 2002 até 14 de novembro de 2004. Conforme ilustra o gráfico 67 abaixo, a primeira quebra mostrou um movimento de alta nos preços médios, assim como ocorreu para a segunda quebra. Como o comportamento esperado para um cartel consiste no aumento dos preços médios no início de cartel e, conseqüentemente, diminuição nos preços médios após o término do cartel, não se configurou uma colusão para os preços médios.

Gráfico 67: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina

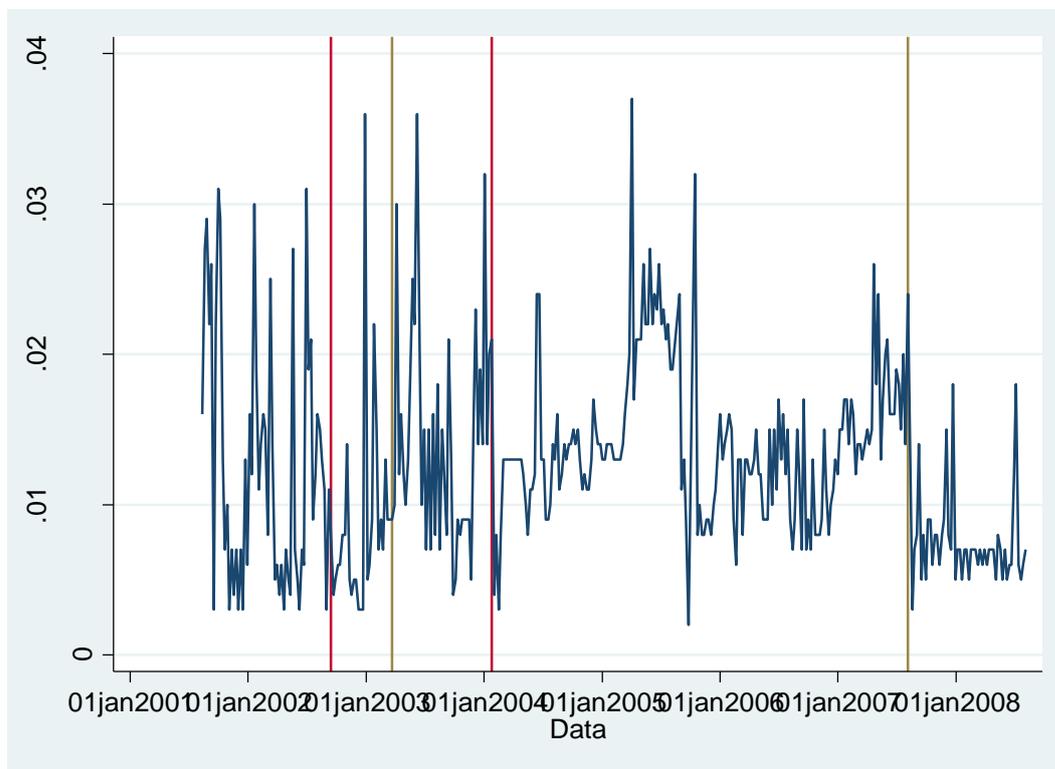


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A segunda variável estudada correspondeu ao coeficiente de variação. Segundo o gráfico 68, verificou-se duas quebras estruturais. A primeira ocorreu no dia 23 de março de 2003, enquanto a segunda no dia 05 de agosto de 2007. A primeira quebra configurou um aumento no coeficiente de variação, enquanto a segunda representou uma diminuição. Entretanto, no período de cartel, esperava-se que diminuísse o coeficiente de variação. Além disso, dificilmente um cartel se sustenta durante mais de quatro anos, conforme a datas de quebra constataram. Portanto, não houve indício de colusão.

Gráfico 68: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina

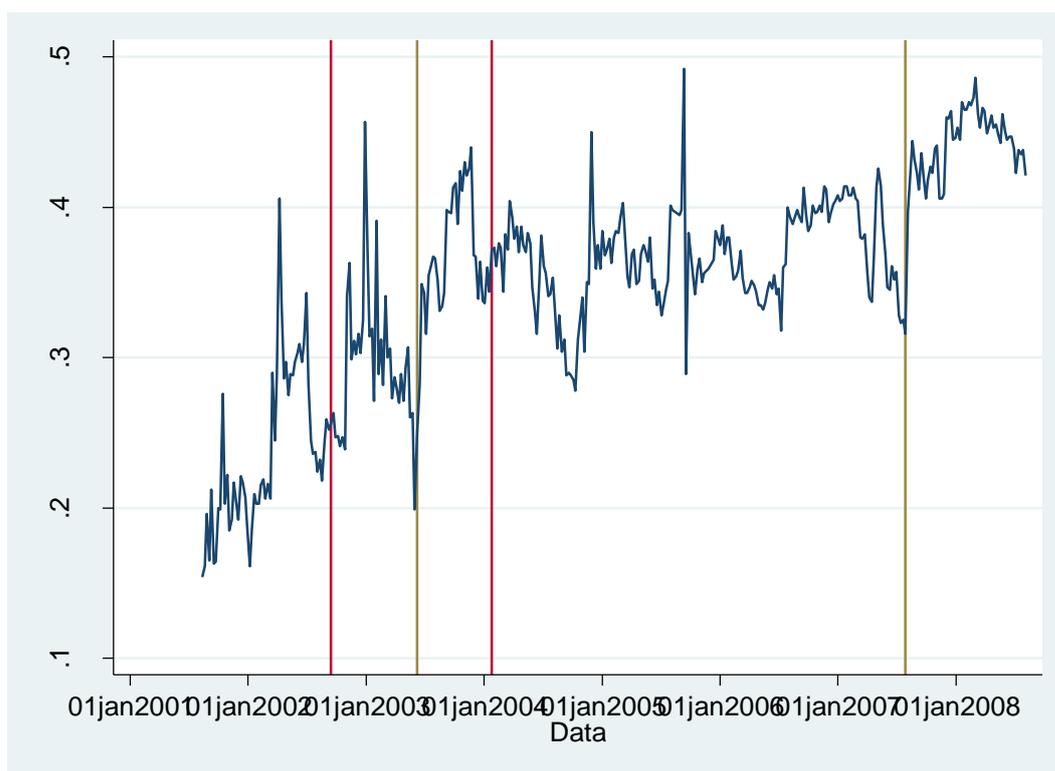


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Assim como ocorreu para as duas séries anteriores, a margem média não apresentou um comportamento colusivo. A data da primeira quebra ocorreu no dia 08 de junho de 2003 e a segunda aconteceu no dia 29 de julho de 2007. A primeira aumentou a margem média, enquanto a segunda também representou uma elevação. E o tempo de conspiração econômica não se sustenta, assim como ocorreu para o coeficiente de variação de gasolina. Portanto, houve indício de cartel para a margem média.

Gráfico 69: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina

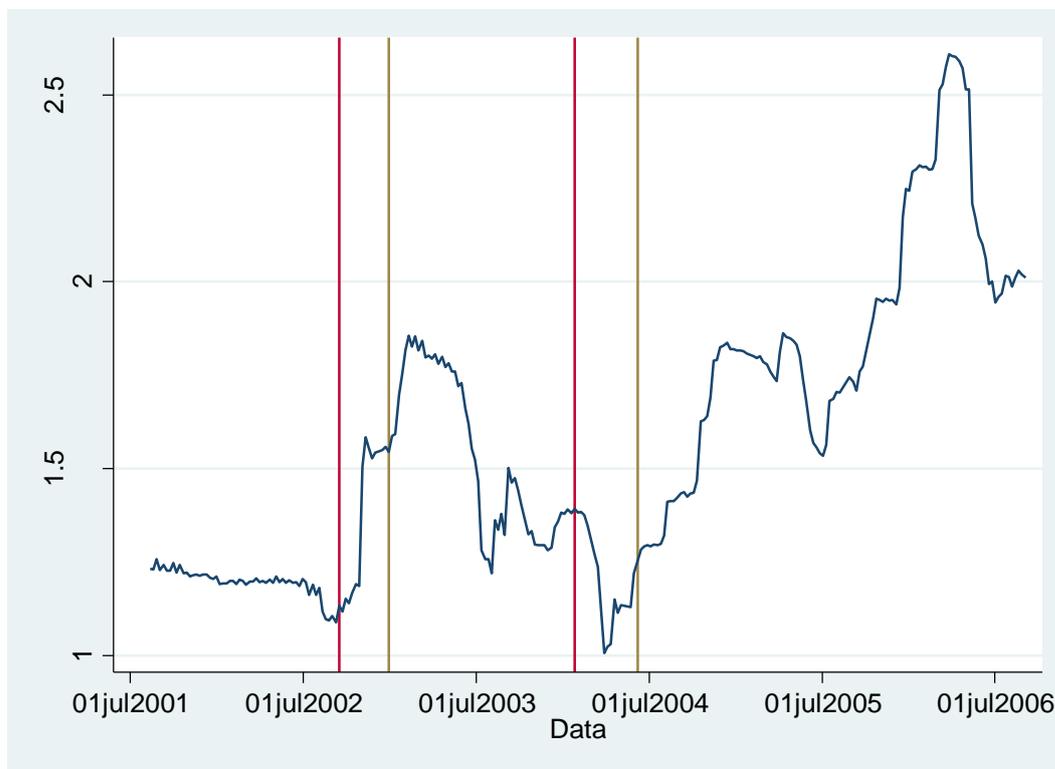


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Quando se analisou as variáveis para o etanol hidratado, notou-se cinco datas de quebras estruturais para os preços médios, sendo duas próximas do período colusivo considerado: 29 de dezembro de 2002 até 27 de junho de 2004. As duas quebras ocorreram quando os preços médios aumentaram. E como o cartel se esperava um aumento no início e depois uma queda no final, não configurou um indício de colusão.

Gráfico 70: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Etanol Hidratado

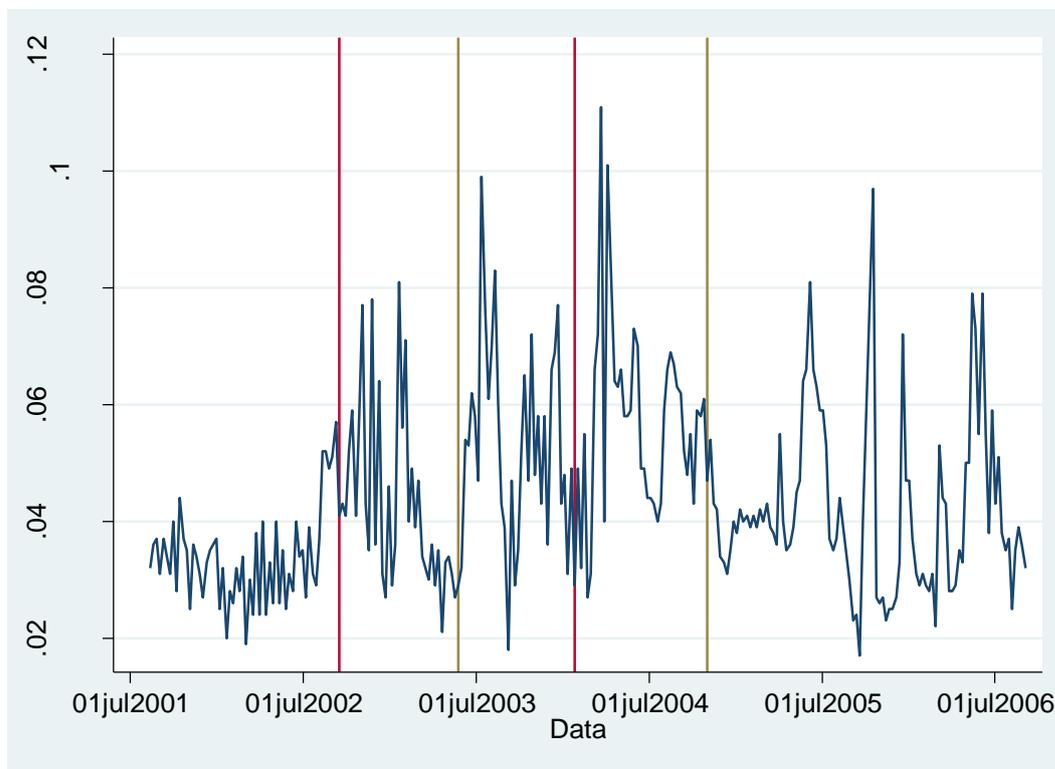


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

O coeficiente de variação de revenda do etanol hidratado apresentou duas quebras estruturais. A primeira no dia 25 de maio de 2003 e a segunda no dia 31 de outubro de 2007. Assim como ocorreu para o coeficiente de variação da gasolina, a primeira quebra ocorreu de maneira que aumentasse o coeficiente de variação, enquanto a segunda diminuiu o coeficiente. O comportamento desta variável não correspondeu a um comportamento colusivo. Portanto, não houve indícios de colusão.

Gráfico 71: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Etanol Hidratado

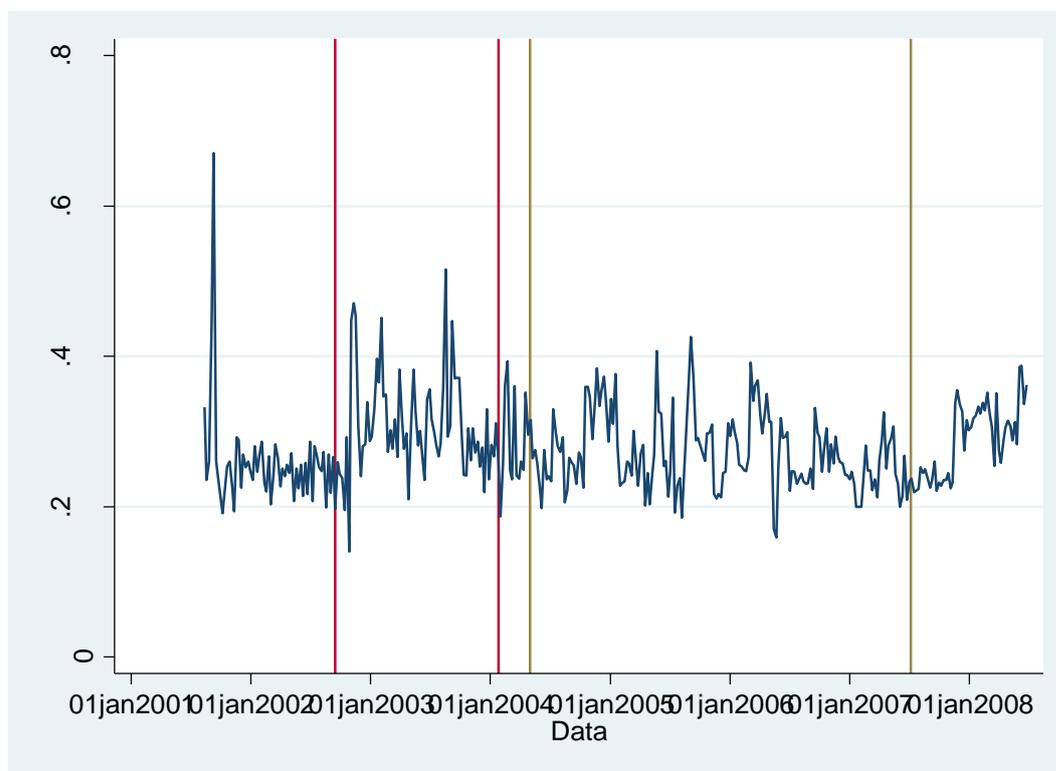


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

E na avaliação da última variável, margem média de revenda, obteve-se duas quebras estruturais: 08 de junho de 2003 e 29 de julho de 2007. Conforme ilustra o gráfico 72, a primeira quebra ocorreu em movimento de elevação, enquanto a segunda também apresentou uma quebra positiva nos valores. A margem média de revenda aumentou no início do cartel e no final, tornando-se incompatível com o comportamento colusivo para esta variável. Portanto, não houve indício de colusão.

Gráfico 72: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Etanol Hidratado



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Dessa forma, nenhuma das variáveis constatou comportamento colusivo por meio da aplicação do método Quebras Estruturais para o período delimitado e para o município de Santa Maria/RS.

III. 4.6 – Resultados

Os resultados da aplicação das seis metodologias estão demonstrados na tabela 19 abaixo. A tabela demonstra a eficácia de cada filtro econômico em detectar ou não a colusão em Santa Maria/RS.

Tabela 19: Resultado das Metodologias Aplicadas

	Resultado das Aplicações das Metodologias de Detecção de Colusão				
	ANP	Ragazzo e Silva	Dois Estágios	ARIMA-GARCH	Quebras Estruturais
Gasolina	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
Álcool	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou

Nota: A tabela acima define se detectou a colusão a partir dos critérios adotados para cada metodologia. Alguns filtros identificam indícios de conspiração econômica, entretanto não suficientes para se julgar

como um comportamento colusivo. Assim, abaixo há a explicação do porquê um filtro detectou colusão, enquanto outros não.

Fonte: Elaboração própria

A metodologia da ANP obteve indícios de colusão para os dois combustíveis, entretanto não detectou evidências satisfatórias para se abrir uma investigação. A gasolina comum apenas indicou como indício de colusão a comparação entre os municípios semelhantes. Entretanto, não houve uma diferença para o mercado competitivo anterior a formação da conspiração, assim como não existiu um aumento na série, comprovado estatisticamente. O etanol hidratado obteve evidências em dois marcadores: análise da margem de revenda e a dummy referente a quebra estrutural devido a formação do cartel. A partir do estudo dos dois indícios, conclui-se que existiu um comportamento da margem de revenda distinto ao mercado competitivo, no entanto não houve diferença quando comparada às demais localidades semelhantes. Portanto, não se detectou colusão para ambos os combustíveis.

O filtro do Ragazzo e Silva (2006) não detectou a presença de conspiração econômica para nenhum dos dois produtos. A gasolina comum não levantou nenhuma evidência colusiva, enquanto o etanol hidratado identificou uma evolução na margem de revenda. Porém, não se comprovou estatisticamente o aumento da margem. Dessa forma, não se coletou indícios suficientes para suspeitar de colusão neste mercado relevante.

A metodologia de Dois Estágios também não detectou colusão para os dois produtos. O filtro não identificou nenhuma correlação entre margem de revenda e coeficiente de variação.

O método ARIMA-GARCH identificou comportamento colusivo para a série do desvio padrão da gasolina. No entanto, assim como ocorreu para os demais filtros, não se detectou evidências satisfatórias da existência de colusão. A formação de cartel geraria uma diminuição no desvio padrão, entretanto outras formas de mercado também ocasionariam a redução na variável. Portanto, não é possível julgar um mercado como colusivo apenas pela análise dessa variável. Para o etanol, não se obteve evidências de colusão para nenhum dos marcadores.

A metodologia de Quebras Estruturais não verificou padrões colusivos para nenhuma das três variáveis, tanto para gasolina comum, como para o etanol hidratado. Assim, o filtro não detectou padrões econômicos suficientes para julgar como um comportamento colusivo.

Dessa forma, não se detectou comportamento colusivo para os filtros econômicos utilizados para o presente trabalho.

III. 5 - Município de São Luís/MA

O processo administrativo 08700.002821/2014-09 retrata sobre o caso de cartel do município de São Luís do Maranhão. O mercado relevante está delimitado pela cidade de São Luís e os produtos gasolina, etanol hidratado e diesel. As distribuidoras de combustíveis não compõem o cartel, apenas os postos de revenda.

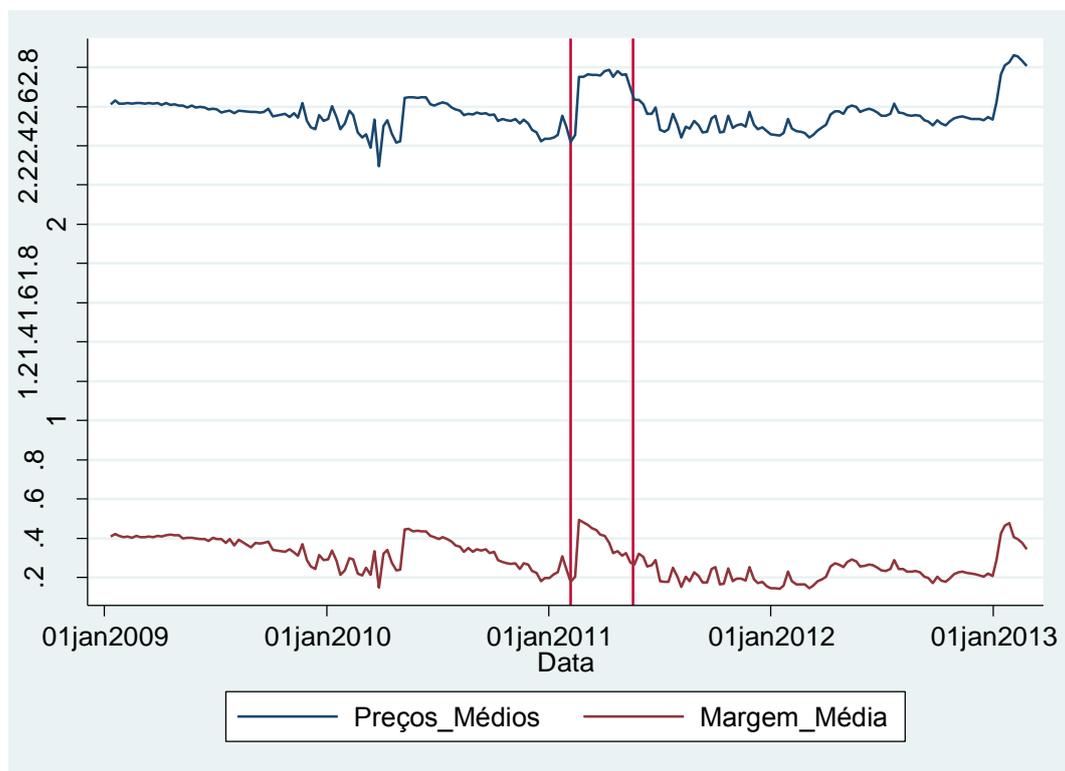
O período adotado abrange de 06 de fevereiro de 2011 a 19 de maio de 2011 conforme o relator do processo, João Paulo de Resende, utiliza. Definiu-se a data inicial devido à constatação do aumento dos preços nessa data, enquanto a data final corresponde ao depoimento do articulador do processo ao Ministério Público Estadual do Maranhão. O presente caso apresenta diversas notas técnicas, sendo uma elaborada pela Superintendência Geral do CADE (SG), outra pelo Departamento de Estudos Econômicos (DEE) e três pela ANP²⁰. Nenhuma delas consta na versão pública do processo administrativo, porém todas indicaram a presença de colusão, conforme retratado no voto do relator.

Antes de prosseguir para as metodologias, realiza-se um breve resumo do comportamento dos preços médios, coeficiente de variação (revendedores e distribuidoras) e margem média de revenda, começando pela gasolina, depois o etanol hidratado e, por fim, o diesel.

Os preços médios, conforme demonstra o gráfico 73, apontou um aumento quando o cartel se formou, assim como a margem de revenda se elevou para o mesmo período. Os dois aumentos acompanhados de uma diminuição do coeficiente de variação dos revendedores fornecem indícios de formação de colusão. Assim, o movimento das três variáveis condizem com a teoria de formação de colusão.

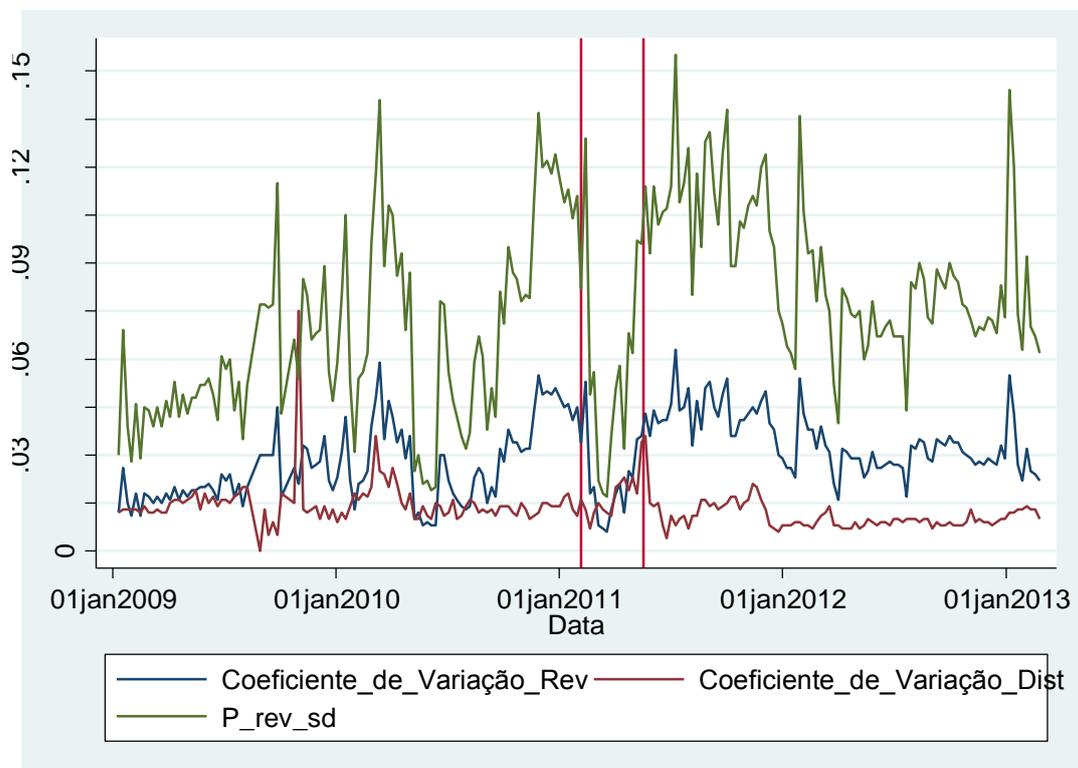
²⁰ A ANP elaborou três notas técnicas, entretanto apenas a mais recente continha o período de cartel analisado.

Gráfico 73: Preços Médios e Margem Média de Revenda de São Luís/MA – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

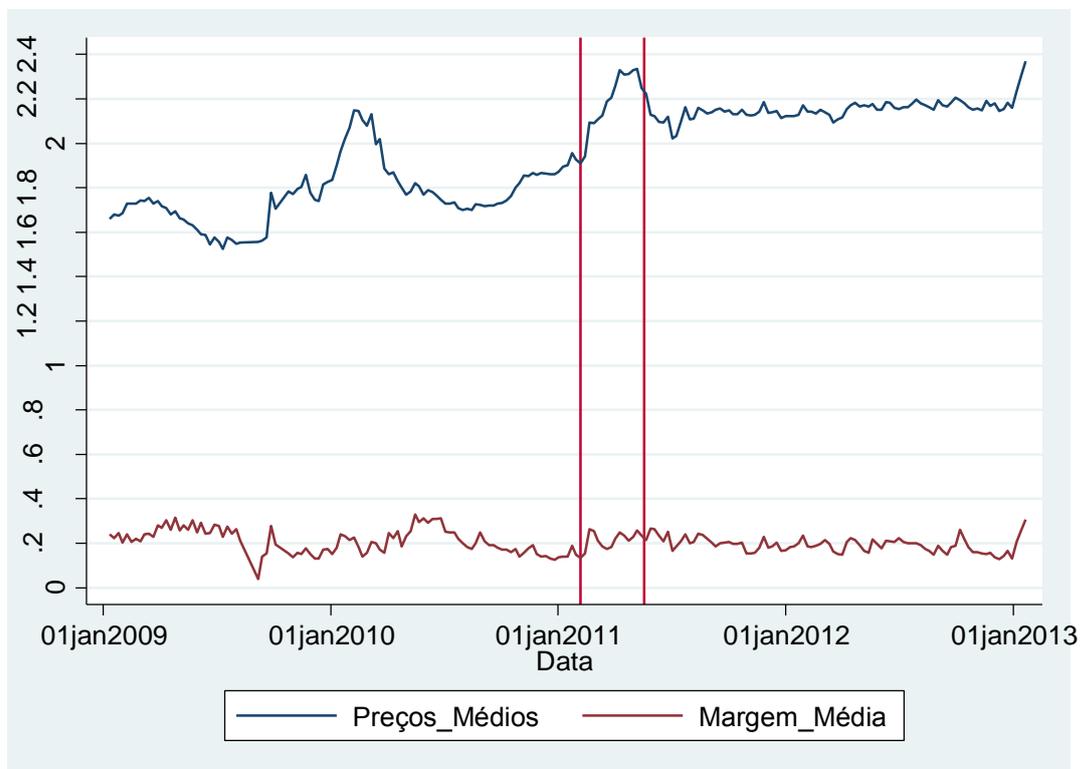
Gráfico 74: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de São Luís/MA – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

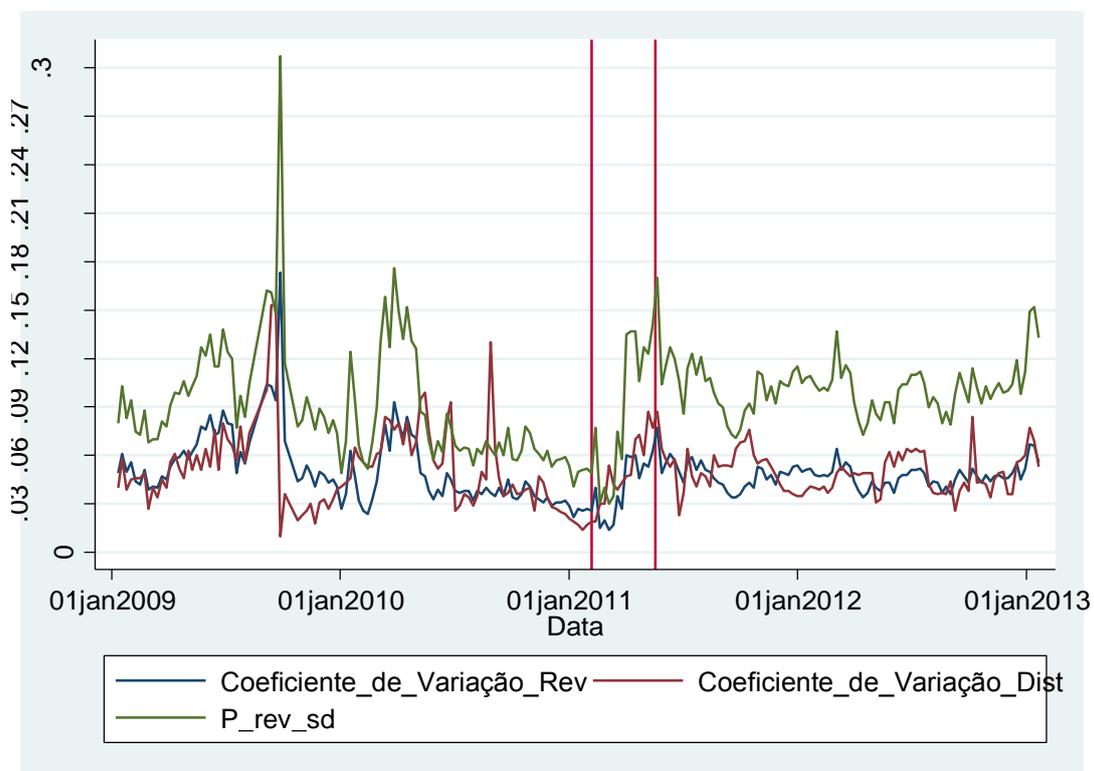
Para a série de preços médios do etanol hidratado, houve uma evolução positiva nos preços, não acompanhada pela margem de revenda. A margem de revenda manteve-se no mesmo patamar de 0,2 durante a colusão. O coeficiente de variação dos revendedores aumentou durante o período colusivo, e, portanto, apenas a elevação nos preços médios apontou para um comportamento colusivo. No entanto, ao analisar as três variáveis combinadas, não se percebe, a priori, um comportamento condizente com a formação de um carte.

Gráfico 75: Preços Médios e Margem Média de Revenda de São Luís/MA – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

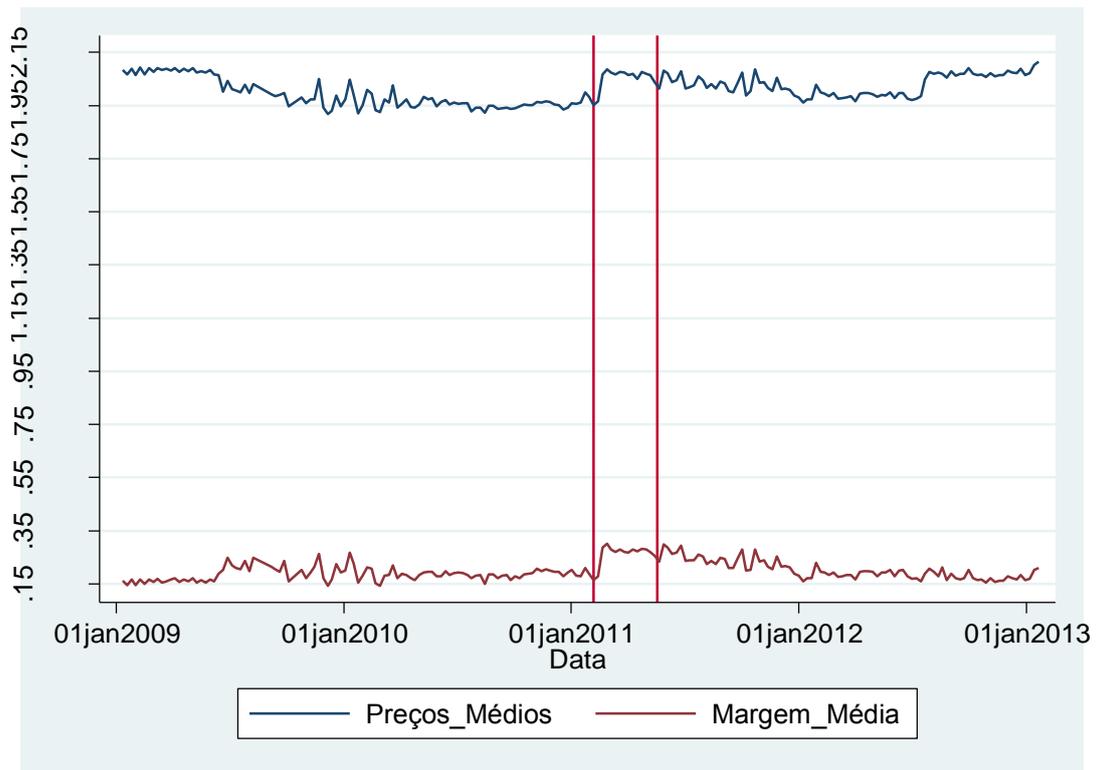
Gráfico 76: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de São Luís/MA – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

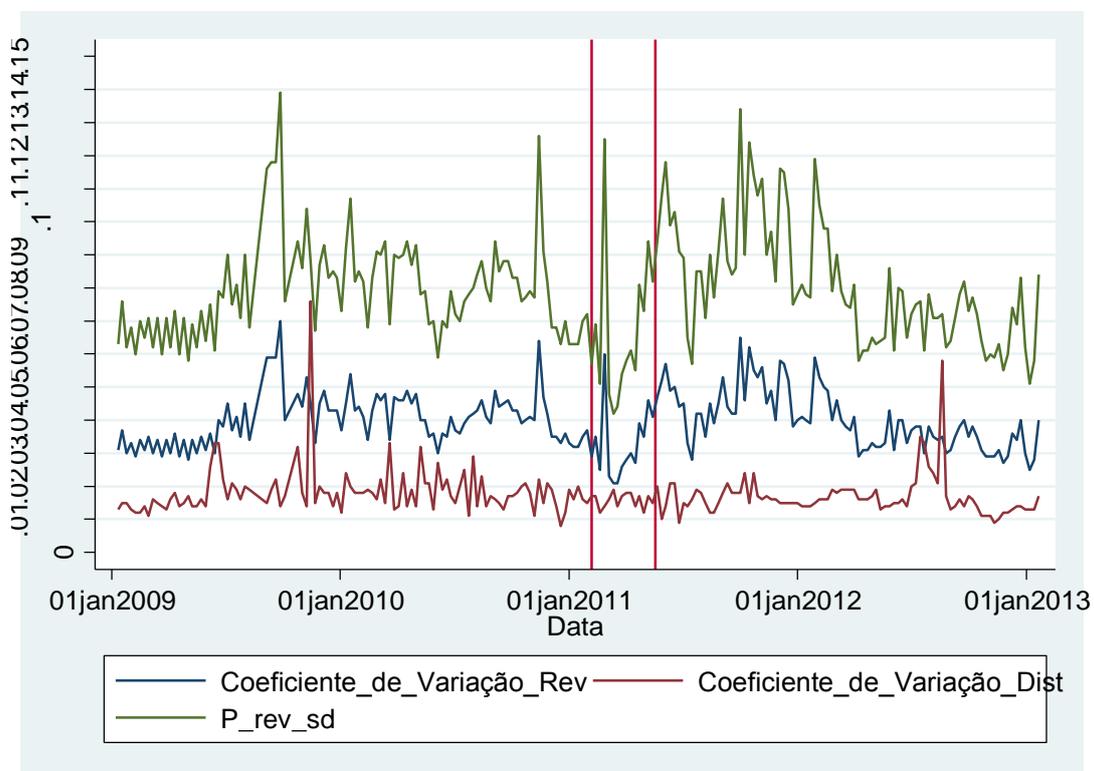
E por fim, a análise das variáveis para o diesel. Os preços médios do combustível diesel apontaram para um aumento de um R\$ 1,95/L para R\$ 2,10/L, aproximadamente. A margem de revenda acompanhou a elevação dos preços médios, partindo de 0,15 para 0,30. E o coeficiente de variação dos revendedores também demonstrou um comportamento colusivo ao diminuir durante o cartel. Assim, as três variáveis combinadas demonstra características de colusão.

Gráfico 77: Preços Médios e Margem Média de Revenda de São Luís/MA - Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

Gráfico 78: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão de São Luís/MA – Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

Dessa forma, há comportamentos suspeitos de formação colusão para este mercado relevante. As metodologias selecionadas irão averiguar se o padrão colusivo se confirma para os marcadores escolhidos por cada uma, iniciando o processo pelo filtro econômico da ANP.

III. 5.1 - ANP

Seguindo a apresentação da seção anterior, primeiro se debateu o comportamento da gasolina, depois do etanol hidratado, finalizando com o diesel. Para a metodologia da ANP, o estudo se inicia com o coeficiente de variação dos revendedores para o período colusivo e se verifica se permanece abaixo de 0,010, limite proposto pelo órgão regulador.

Conforme ilustrado no gráfico 82, não houve um período contínuo abaixo de 0,010 para a gasolina. Poucas observações em que a série persistiu inferior ao limite estipulado pela ANP. Portanto, para o primeiro critério, não se notou uma evidência de colusão.

O segundo critério consiste na correlação entre o coeficiente de variação dos revendedores com o coeficiente de variação das distribuidoras. Conforme o gráfico 74, percebeu-se pequenos espaços de tempo em que houve a correlação positiva entre as duas séries. Entretanto, na série e no período em que houve o cartel não se constatou uma correlação significativa. Dessa forma, não se encontrou indício de cartel.

A margem média de revenda, terceiro critério da metodologia, evidencia um padrão de colusão. Anterior e posteriormente ao período da conspiração econômica, a série detém valores inferiores. Portanto, o cartel interferiu na formação da margem média de revenda, indicando um comportamento colusivo. Entretanto, a dummy atrelada ao cartel não gerou resultado significativo. Dessa forma, verificou-se a não presença do conluio.

O último critério passa pela comparação dos municípios semelhantes a São Luís. A tabela 20 mostra quais cidades possuem características similares a capital do Maranhão.

Tabela 20: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes²¹

	Mercado Relevante	Cidades Semelhantes	
	São Luís	Imperatriz	São José de Ribamar
População	1.014.837	247.505	163.045
Renda per capita	3,1 SM	1,8 SM	1,8 SM
Veículo	375.189	140297	33095
Veículo per capita	2,70	1,76	4,93
Número de postos	158	70	34
Volume de vendas - Gasolina	265.025.184	61.938.500	32.952.000
Volume de vendas - Álcool	9.324.000	1.989.500	1.336.000

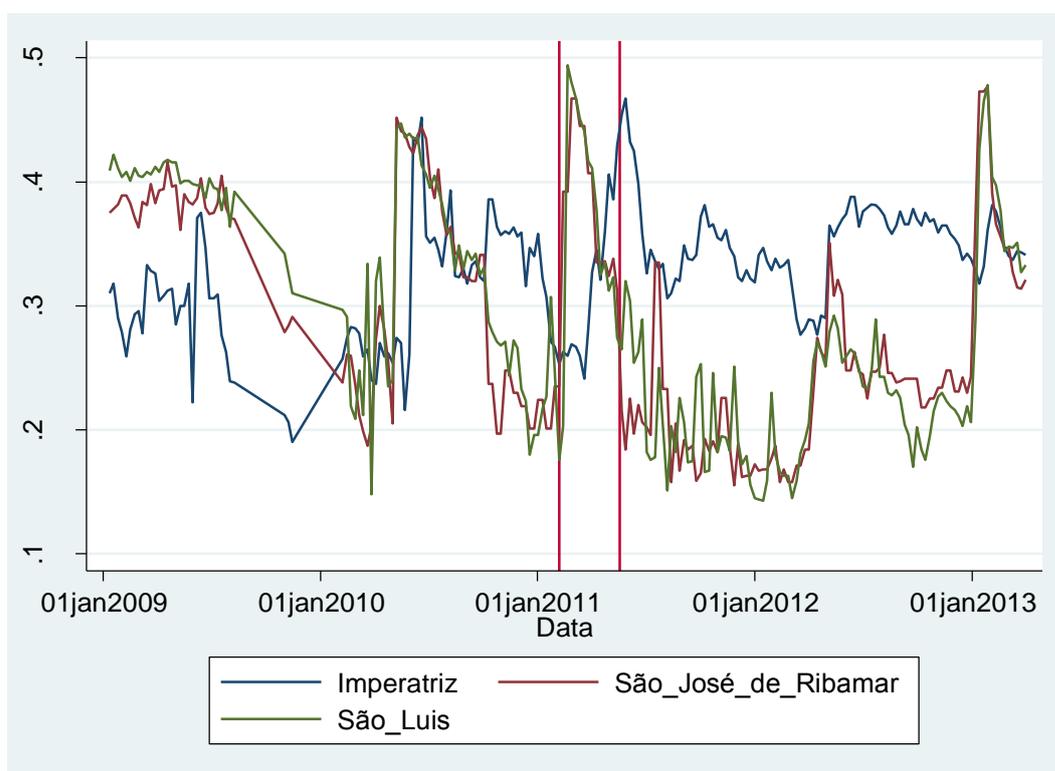
Fonte: ANP. Elaboração própria

Notou-se uma diferença relevante para São Luís em comparação com as demais, como o tamanho da população, por exemplo. Entretanto, dentre as localidades disponíveis, os municípios de Imperatriz e São José de Ribamar representaram as características mais próximas a São Luís. Dessa forma, comparou-se os padrões de cada margem média de revenda, conforme ilustrado no gráfico 79.

²¹ Utilizou-se apenas dois municípios para a comparação com São Luís, pois a terceira mais similar detinha problemas de amostra, uma vez que faltava valores para várias semanas. Dessa forma, decidiu-se relacionar apenas duas localidades.

Para a cidade de Imperatriz, o período colusivo não alterou o comportamento. Contudo, para São José de Ribamar, o cartel interferiu na margem média de revenda. A série de São José de Ribamar se assemelha com a série de São Luís possivelmente pela proximidade geográfica, enquanto as demais se localizam mais distantes. Portanto, considerou-se uma evidência de cartel.

Gráfico 79: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com São Luís/MA - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao analisar o coeficiente de variação de revenda de etanol hidratado, notou-se que não apresentou valores abaixo de 0,010 em nenhum momento durante o período do cartel. Dessa forma, não se constatou um indício econômico de conspiração econômica.

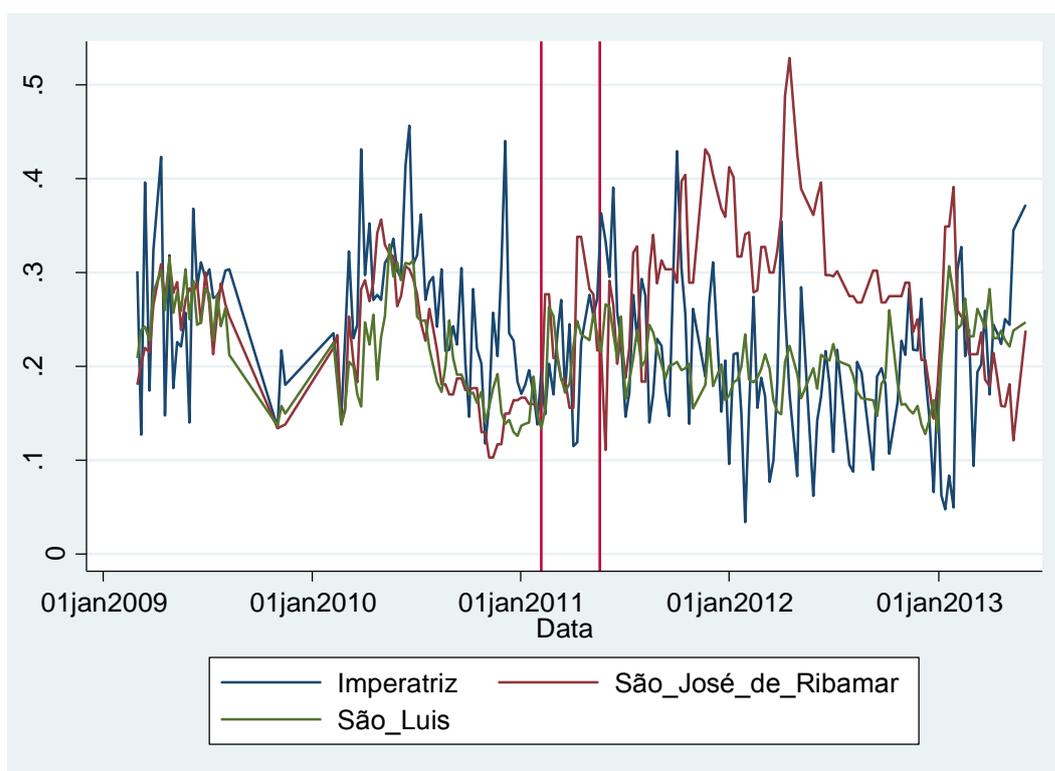
Quando se compara o coeficiente de variação de revenda com o coeficiente de variação das distribuidoras, verificou-se uma correlação positiva entre si, conforme ilustrado no gráfico 76. Portanto, não houve evidência de colusão na comparação entre as duas séries.

Ao analisar o comportamento da margem média de revenda, notou-se o nível da série dentro do período de cartel abaixo ou menor que os demais espaços de tempo.

Além disso, a dummy atrelada ao cartel resultou em não significativa. Assim, não houve um indício de cartel para a análise da margem de revenda.

Por fim, comparar a margem média de revenda dos municípios de Imperatriz e São José de Ribamar com São Luís. O gráfico 80 demonstrou o comportamento de cada série para as três cidades. Notou-se que o período do cartel não interferiu em nenhum dos processos estocásticos. Portanto, não houve evidência de cartel.

Gráfico 80: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com São Luís/MA - Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

O coeficiente de variação de revenda para o diesel, assim como ocorreu para o etanol hidratado, não apresentou valores abaixo de 0,010 para o espaço de tempo dentro do cartel. Portanto, não houve presença do cartel para este primeiro critério.

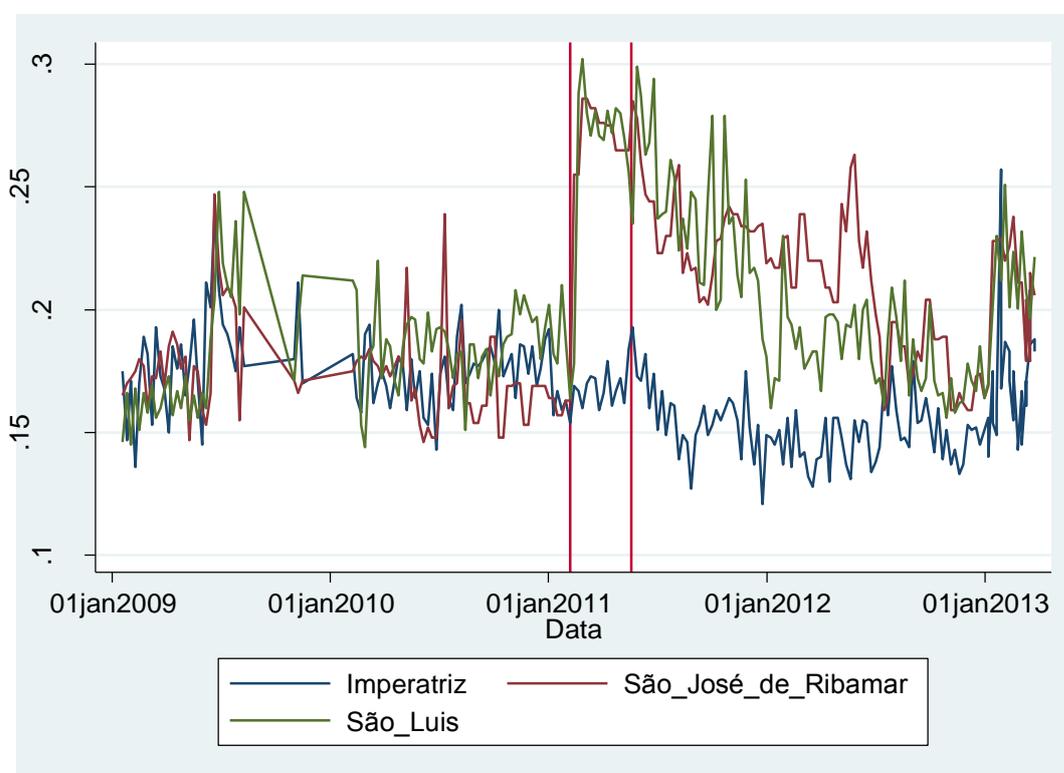
Quando se comparou os coeficientes de variação de revenda com o coeficiente de variação das distribuidoras, verificou-se que não houve uma relação entre as duas. E este resultado não levanta evidências de conspiração econômica para o diesel.

A evolução da margem média de revenda, conforme ilustrado no gráfico 77, percebeu-se um aumento no início do cartel e consequente decaimento. Portanto, pela inspeção gráfica se notou um padrão colusivo. E a dummy atrelada ao cartel também

constatou um valor positivo e significativo para a série margem de revenda. Dessa forma, corrobora com a visualização gráfica e obteve-se indícios de colusão.

Ao comparar as duas localidades com a capital maranhense, observou-se um padrão semelhante à gasolina. A cidade Imperatriz não alterou o padrão dentro do período colusivo, entretanto a localidade de São José de Ribamar mudou e acompanhou a elevação de São Luís. Dessa forma, constatou-se uma evidência de cartel para a capital do Maranhão.

Gráfico 81: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com São Luís/MA - Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

Sendo assim, a metodologia da ANP conseguiu detectar indícios de colusão para o diesel e para gasolina comum. Entretanto, o etanol hidratado não apresentou comportamento colusivo para o mercado relevante de São Luís/MA, no período de 06 de fevereiro de 2011 a 19 de maio de 2011.

III. 5.2 - Ragazzo e Silva (2006)

A metodologia dos autores Ragazzo e Silva (2006) inicia a sua metodologia por meio da inspeção da margem média de revenda. Assim como aplicado para ANP,

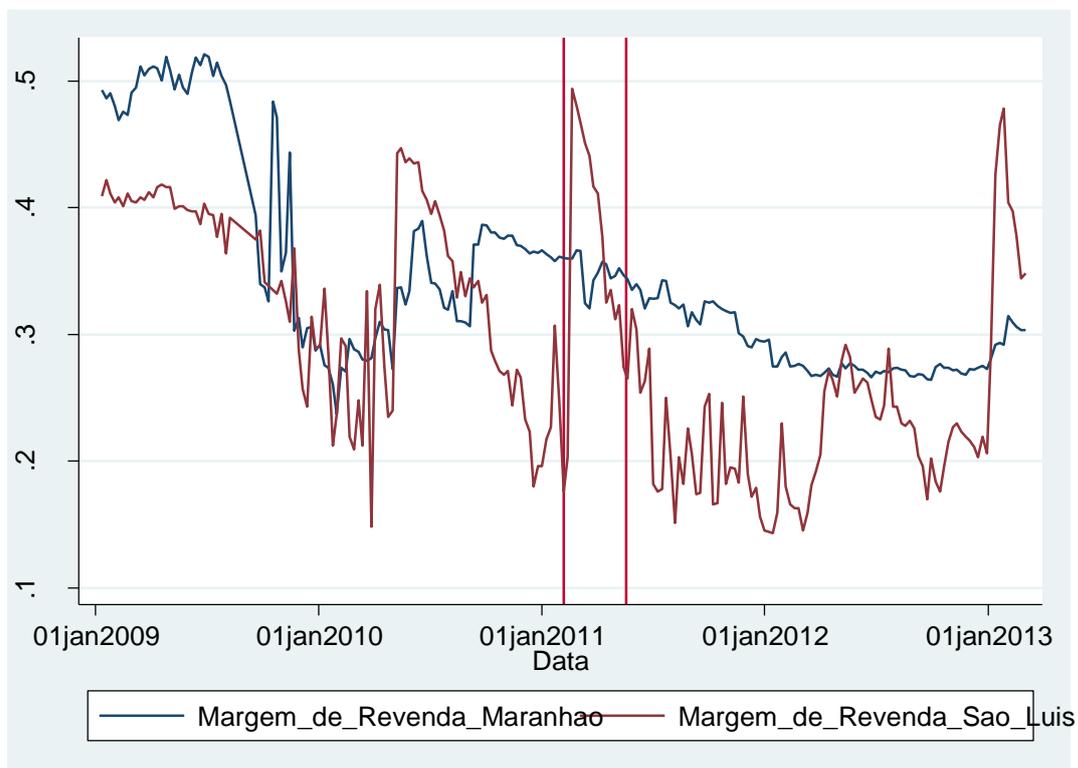
começou o estudo primeiro para gasolina, posteriormente para o etanol hidratado e, por fim, diesel.

Conforme ilustrado no gráfico 73, a margem média de revenda da gasolina aumentou durante o período de cartel, atingindo o maior valor durante a série. E após desfeita a colusão, a margem média de revenda diminuiu. Dessa forma, os valores dentro do espaço de tempo da conspiração econômica estão maiores quando comparados aos períodos antes e depois do cartel. Portanto, houve uma evidência de cartel.

O segundo critério adotado pelo Ragazzo e Silva (2006) corresponde à correlação entre coeficiente de variação e margem média de revenda para de transição do mercado competitivo para a conspiração econômica. A correlação resultou em um valor negativo de -0,90. Portanto, outro indício de colusão.

O próximo critério a se julgar está na comparação da margem média de revenda entre o estado do Maranhão e São Luís. Conforme demonstrado no gráfico 82, as duas variáveis não guardam uma relação. Dessa forma, não se observou um indício de cartel.

Gráfico 82: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de São Luís com o Estado do Maranhão – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria.

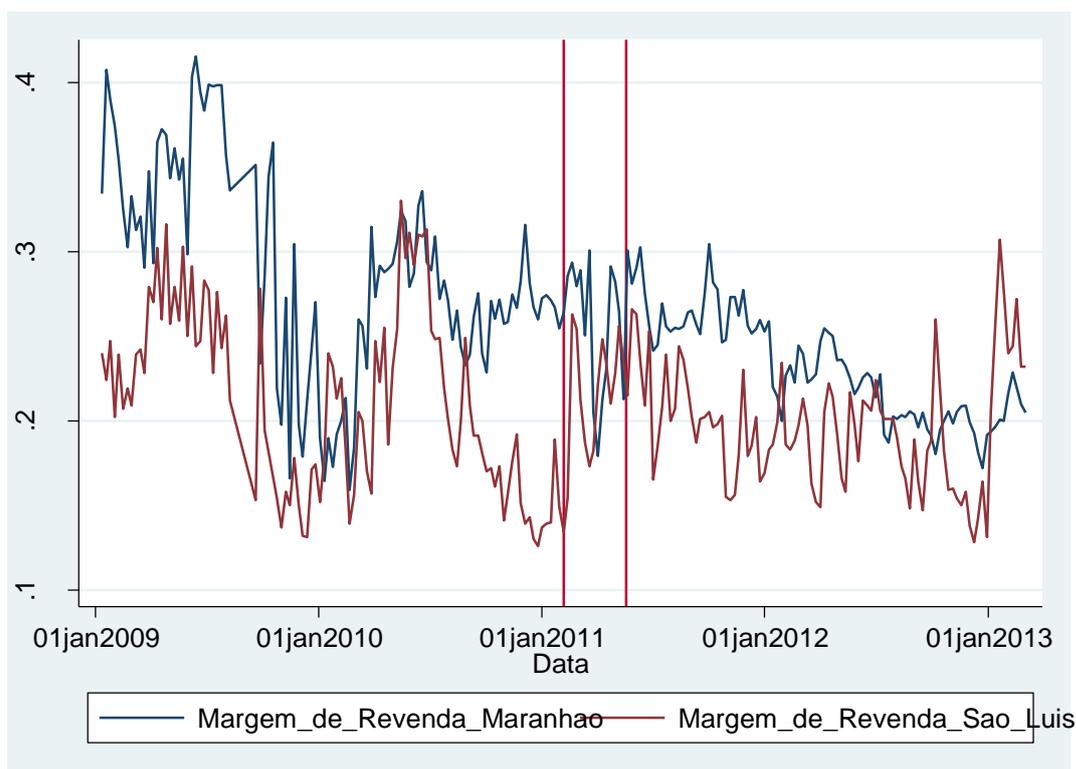
Ao se estudar o coeficiente de interação entre a dummy do cartel e a margem média de revenda do estado, resultou-se em um coeficiente não significativo. Portanto, ao realizar a regressão em comparação com a margem de revenda do Maranhão não se obteve evidência de colusão.

A margem média de revenda do etanol hidratado, segundo o gráfico 75, não fornece indícios de cartel. A série não se altera para o período colusivo, assim como os seus valores não são maiores em comparação com os espaços de tempo antes e depois da conspiração econômica.

Verificou-se a correlação entre o coeficiente de variação e margem média de revenda e constatou-se uma estatística significativa de -0,62. Portanto, ambas as variáveis guardam relação negativa entre si, constatando evidências de cartel para este critério.

A comparação entre a margem média de revenda do estado com o município não manteve uma correlação significativa. O gráfico 91 ilustra a relação. Sendo assim, não houve evidência de colusão.

Gráfico 83: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de São Luís com o Estado do Maranhão – Etanol Hidratado



Fonte: ANP. Elaboração própria

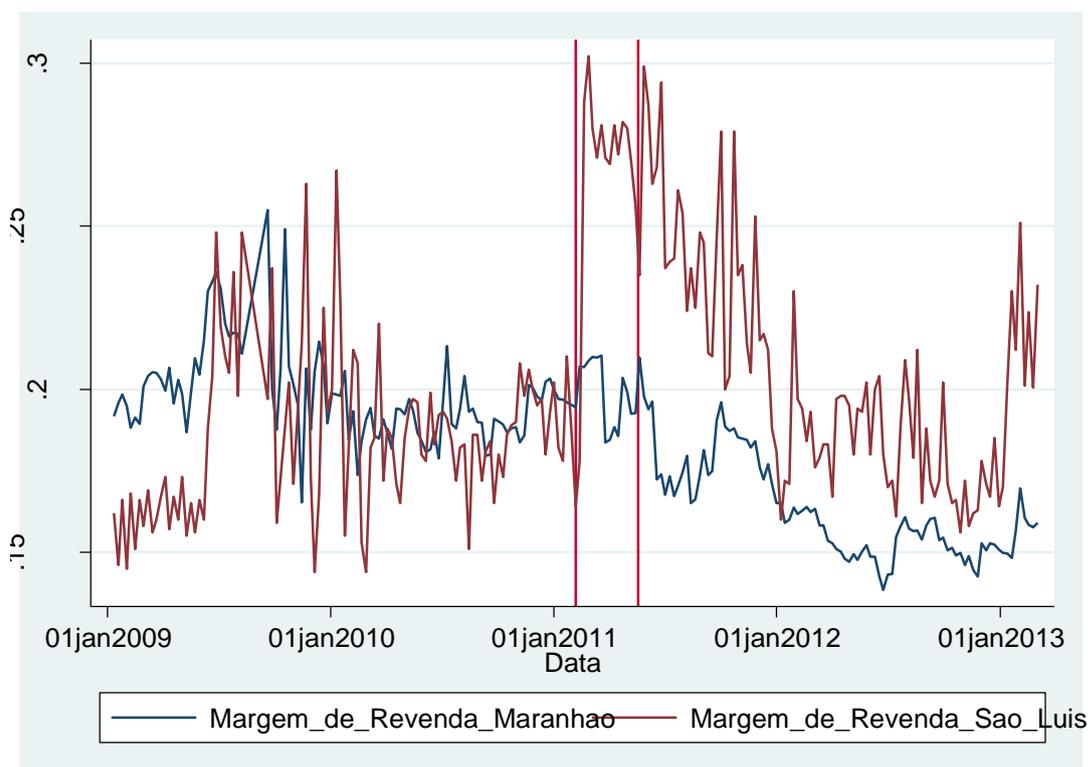
O coeficiente de interação entre a dummy de cartel e margem do estado não resultou em um valor significativo. Dessa forma, não se verificou uma evidência de colusão para o período dentro da conspiração econômica.

A margem de revenda do diesel apresentou um padrão colusivo. De acordo com o gráfico 85, a série aumenta no início do cartel e decai quando desfeita a conspiração econômica. Dessa forma, constatou-se um indício de cartel.

Para a correlação entre o coeficiente de variação e margem média de revenda não gerou um coeficiente significativo. Portanto, ambas as variáveis não detêm relação entre si para o período de colusão.

A comparação entre as margens de revenda do Maranhão com São Luís aparentou uma relação positiva entre si. Segundo o gráfico 84, a correlação entre as duas séries demonstra possuírem a mesma tendência ao decorrer dos anos. Por meio de evidências estatísticas, entretanto, não se comprovou a correlação positiva entre os dois processos estocásticos durante o período da conspiração. Dessa forma, não se constata um indício de cartel.

Gráfico 84: Comparação entre as Margens Médias de Revenda de São Luís com o Estado do Maranhão – Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

Para o estudo do coeficiente da variável de interação, não se constatou um valor significativo. Portanto, não se obteve indício de cartel para este critério.

A metodologia se mostrou mais eficaz em identificar conspiração econômica para a gasolina, enquanto para o etanol hidratado e diesel não levantou suficientes indícios econômicos para comprovar um mercado colusivo.

III. 5.3 - Dois Estágios

A primeira etapa do método consiste na avaliação da correlação global das variáveis coeficiente de variação e margem de revenda. A segunda etapa na correlação local das mesmas variáveis, conforme explanado no capítulo IV. Para analisar a correlação de cada estágio, primeiro se analisou a gasolina, depois o etanol hidratado e por último o diesel.

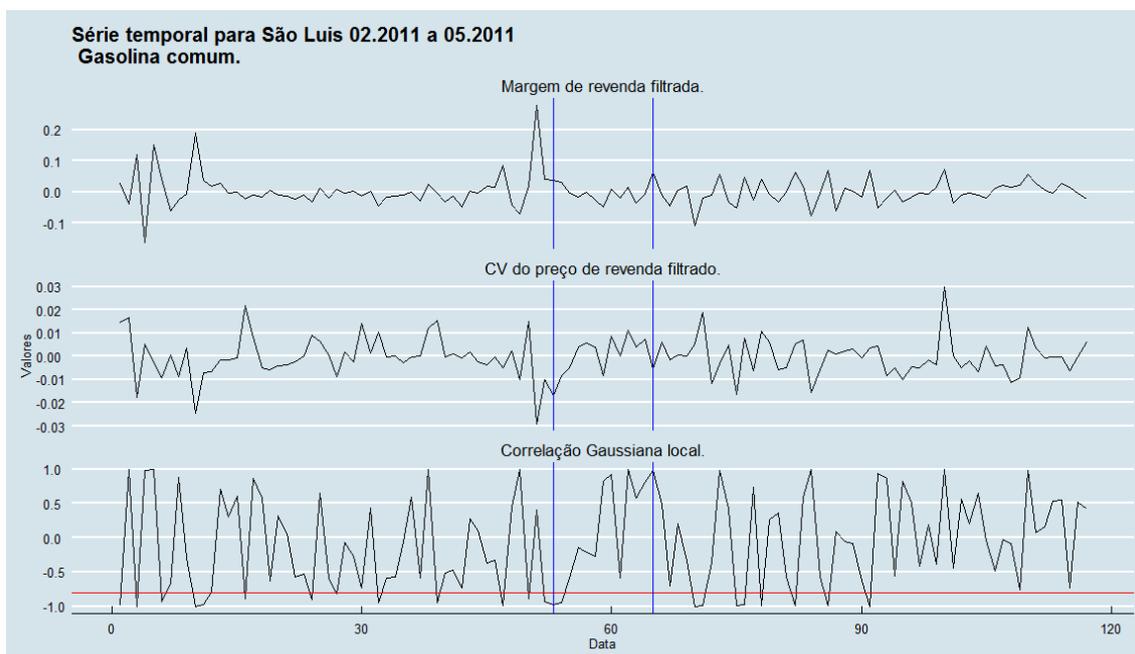
Conforme exposto no início desta seção, a série da variável coeficiente de variação não apresentou estacionariedade. Portanto, trabalhou-se com variável em diferença para encontrar o modelo ideal. Dessa forma, obteve-se o ARIMA (0,1,1). O teste para averiguar se os resíduos do modelo seguem uma Normal rejeitaram a hipótese nula. Portanto, não seguem a distribuição Normal.

Para a variável margem de revenda, a qual também não apresentou estacionariedade, o modelo ideal resultou no ARIMA (3,1,0). Empregou-se a variável em diferença para a série da margem de revenda, assim como para o processo estocástico do coeficiente de variação. Os resíduos da margem de revenda não seguiram uma Normal.

A correlação entre os dois resíduos ocorreu em -0,66, valor acima de -0,8. Portanto, não representou um indício de comportamento colusivo para a metodologia de Dois Estágios.

A segunda etapa consiste na correlação local. Conforme demonstrou na tabela 21, houve três correlações abaixo do limite proposto de -0,8 e de forma contínua (entre 27 de fevereiro a 13 de março). Apesar da ocorrência seguida das correlações, não obteve estimativas suficientes para se iniciar a investigação, dado que aconteceram poucas correlações abaixo de -0,8. Assim, não se coletou provas suficientes para se suspeitar de conspiração econômica.

Gráfico 85: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 21: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
27/fev	2011	-0.9313853
6/mar	2011	-0.9753675
13/mar	2011	-0.9510239

Fonte: ANP. Elaboração própria

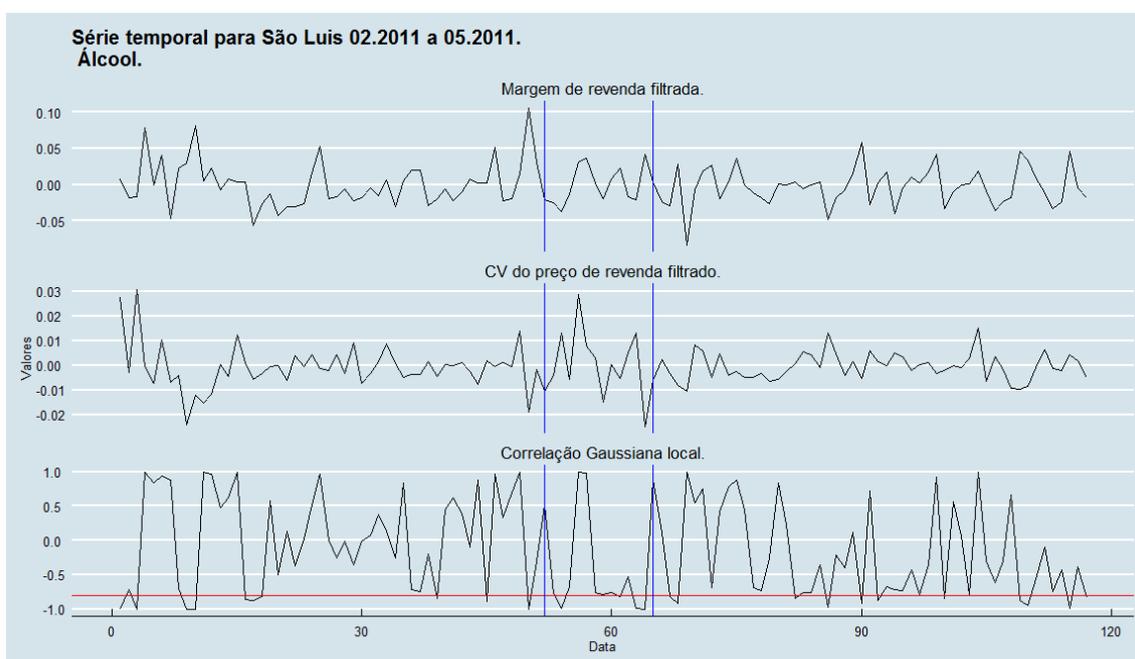
Após concluir para a gasolina, aplicou-se a metodologia de Dois Estágios para o etanol hidratado. Ao analisar a variável coeficiente de variação, notou-se a sua não estacionariedade. Sendo assim, trabalhou-se com sua variável em primeira diferença e obteve o modelo ARIMA (0,1,2). Os resíduos não seguiram uma distribuição Normal.

Repetiu-se o mesmo padrão para a margem de revenda. A série não possui estacionariedade e o encontrou como modelo ótimo ARIMA (3,1,0). Assim como ocorreu para os resíduos do coeficiente de variação, os resíduos da margem de revenda não seguiram a distribuição Normal.

Dessa forma, empregou-se a correlação global entre os resíduos de ambas as variáveis e não se obteve um resultado significativo. Portanto, não houve indício de colusão para o primeiro método.

Ao aplicar o segundo estágio do método, constatou a primeira ocorrência abaixo do limite aconteceu no dia 20 de março. Ocorreu uma sequência de correlações inferiores a $-0,8$ no final do mês de maio. Dessa forma, pela não repetição contínua de correlação abaixo de $-0,8$, não se observou provas suficientes para caracterizar um comportamento colusivo para a correlação local.

Gráfico 86: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Etanol hidratado



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 22: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
20/mar	2011	-0.9966942
8/mai	2011	-0.8119035
22/mai	2011	-0.9913148
29/mai	2011	-1

Fonte: ANP. Elaboração própria

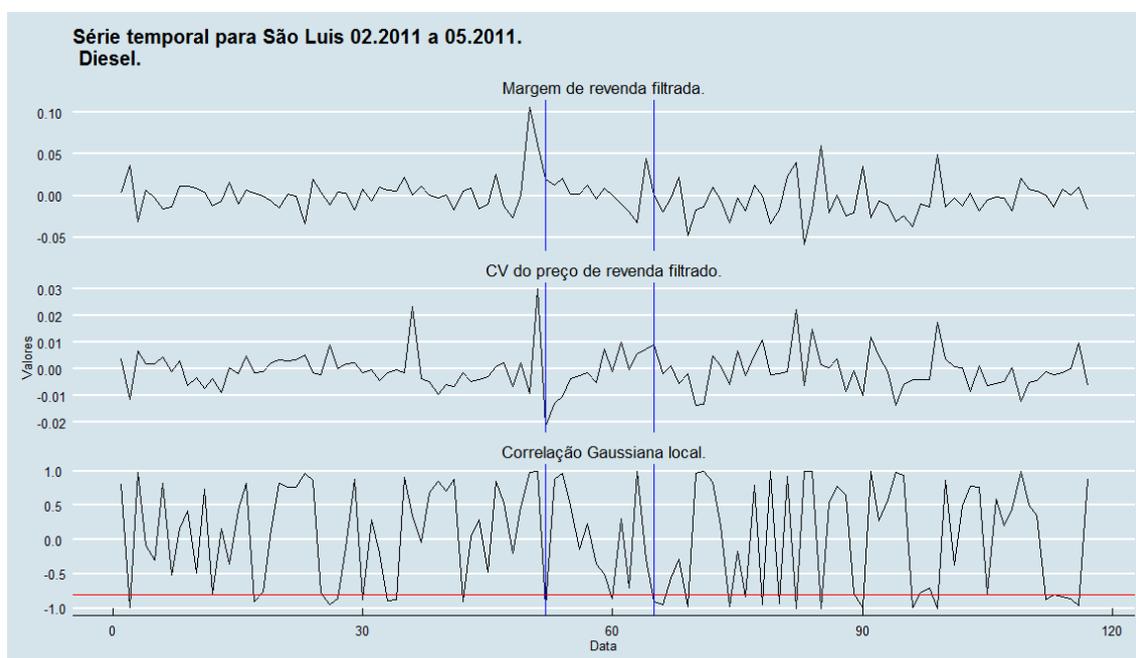
O coeficiente de variação do diesel, assim como as demais variáveis, também apresentou não estacionariedade. Sendo assim, utilizou a variável em primeira diferença e obteve-se o modelo ARIMA (1,1,1). Os resíduos não seguiram a distribuição Normal.

A margem de revenda também não apresentou estacionariedade e, portanto, encontrou-se como melhor modelo para obtenção dos resíduos o ARIMA (1,1,1). Os resíduos do modelo também não seguem uma Normal.

Assim, ao aplicar a correlação, não se observou resultado significativo. Portanto, concluiu-se que não houve indícios de cartel para a correlação global.

Após concluir a correlação global para o diesel, aplicou a correlação local para averiguar se encontrava comportamento colusivo. Observou-se do gráfico 95 que houve duas correlações abaixo de -0,8 no início do cartel e no final. Totalizou três semanas de correlação com caráter colusivo dentre as quatorze semanas analisadas. Portanto, não se levantou evidências de conspiração econômica para o diesel.

Gráfico 87: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Diesel



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 22: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
6/mar	2011	-0.9834842
1/mai	2011	-0.8554129

Fonte: ANP. Elaboração própria

Dessa forma, o filtro não levantou indícios de cartel nos três produtos. A correlação global não gerou resultados significativos para nenhum combustível, assim como a correlação local indicou pequenos períodos de colusão, porém não suficientes para caracterizar o mercado relevante como um cartel.

III. 5.4 - ARIMA-GARCH

A quarta metodologia apresentada consiste na aplicação do método ARIMA-GARCH para quatro variáveis: desvio padrão dos preços, coeficiente de variação, média e variância. Aplicou-se todas para cada combustível.

O desvio padrão da gasolina, a partir do seu modelo ARIMA, gerou estimativa significativa e negativa. O coeficiente gerado corresponde a -0,015, portanto, verificou-se evidência de cartel, uma que vez que o seu sinal resultou em valor negativo. O coeficiente de variação também forneceu estimativa significativa e negativa e, assim como a série do desvio padrão, levantou evidências da existência da colusão. A variável dos preços médios também gerou uma dummy significativa e positiva, gerando evidências de colusão. Dessa forma, as três variáveis apontaram indícios de formação de colusão.

Após modelar a volatilidade da série dos preços médios, estudou-se o comportamento da sua variância condicional por meio do GARCH. Verificou-se coeficientes significativos para a média e variância, entretanto gerou um valor positivo para o coeficiente da variância. Ademais, os coeficientes do GARCH somados ultrapassam o valor unitário. Portanto, apesar dos resultados significativos, não se observou uma evidência de cartel.

A dummy da série do desvio padrão para o etanol hidratado não gerou estimativas significativas. Assim como o desvio padrão, não se constatou resultados significativos para a série do coeficiente de variação. O produto da dummy atrelada ao cartel referente ao preços médios também não gerou coeficiente significativo, e, assim,

não levantou evidências de colusão. Nenhuma das três variáveis constatou indícios de colusão.

E por fim, ao modelar a volatilidade os preços médios, verificou-se resultados significativos para a variância, entretanto o seu coeficiente correspondeu a valor positivo. Portanto, não houve evidência de cartel.

Ao analisar o desvio padrão do último combustível, observou um resultado significativo de -0,010, corroborando para um indício de cartel. O coeficiente de variação também apresentou um comportamento colusivo ao o coeficiente atrelado a dummy, pois a estimativa gerada resultou em valor negativo. A dummy dos preços médios também demonstrou uma dummy significativa e positiva. Dessa forma, notou-se um indício de colusão para as três séries.

A aplicação do método GARCH resultaram em valores significativos, no entanto o coeficiente atrelado à variância resultou em valor positivo. Apesar do resultado ser significativo, não se obteve um resultado satisfatório para levantar um indício de cartel.

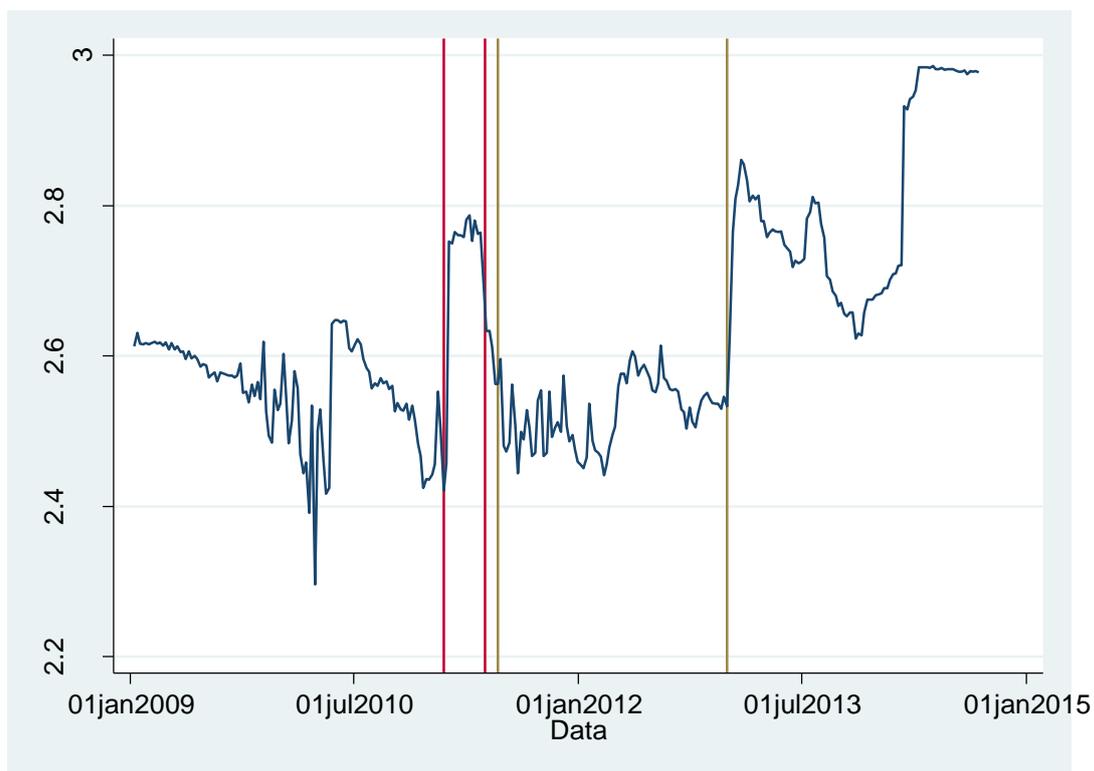
Após aplicar a metodologia para os três produtos líquidos, notou-se evidências satisfatórias de colusão para a gasolina e diesel, enquanto não se obteve indícios de cartel para o etanol hidratado.

III. 5.5 - Quebras Estruturais

Conforme realizado para as demais metodologias anteriores, o filtro de Quebras Estruturais analisará as datas em que houve quebras estruturais para as variáveis preços médios, coeficiente de variação e margem média aplicada aos produtos gasolina, etanol hidratado e diesel. A apresentação ocorrerá nesta ordem.

A metodologia identificou três quebras, sendo duas relevantes: 19 de junho de 2011 e 30 de dezembro de 2012. Conforme indicado no gráfico 99, os preços médios diminuíram com o início do cartel e depois aumentaram no seu fim. O comportamento para esta série não corresponde ao comportamento colusivo. Dessa forma, não se levantou evidência suficiente para concluir uma colusão.

Gráfico 88: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina

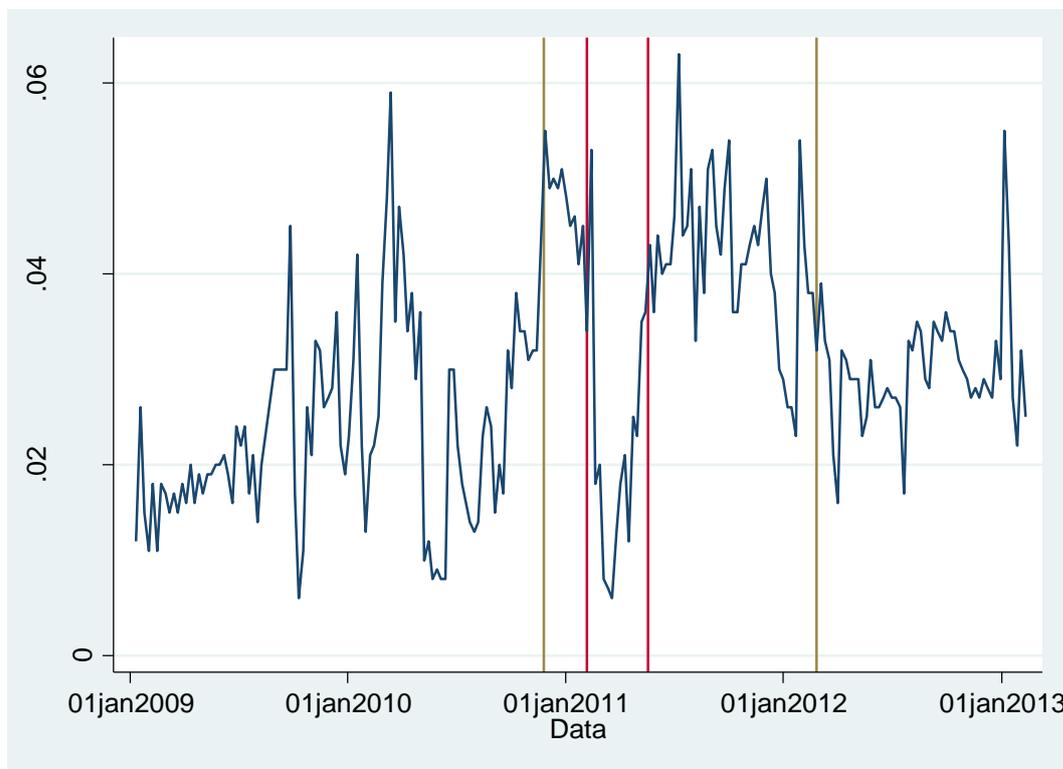


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

O comportamento do coeficiente de variação de revenda indicou, de acordo com o gráfico 100, um aumento no começo da conspiração econômica, e diminuição com o término do cartel. Entretanto, este comportamento também não corresponde ao colusivo. Portanto, não se obteve indícios de cartel para o coeficiente de variação da gasolina.

Gráfico 89: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina

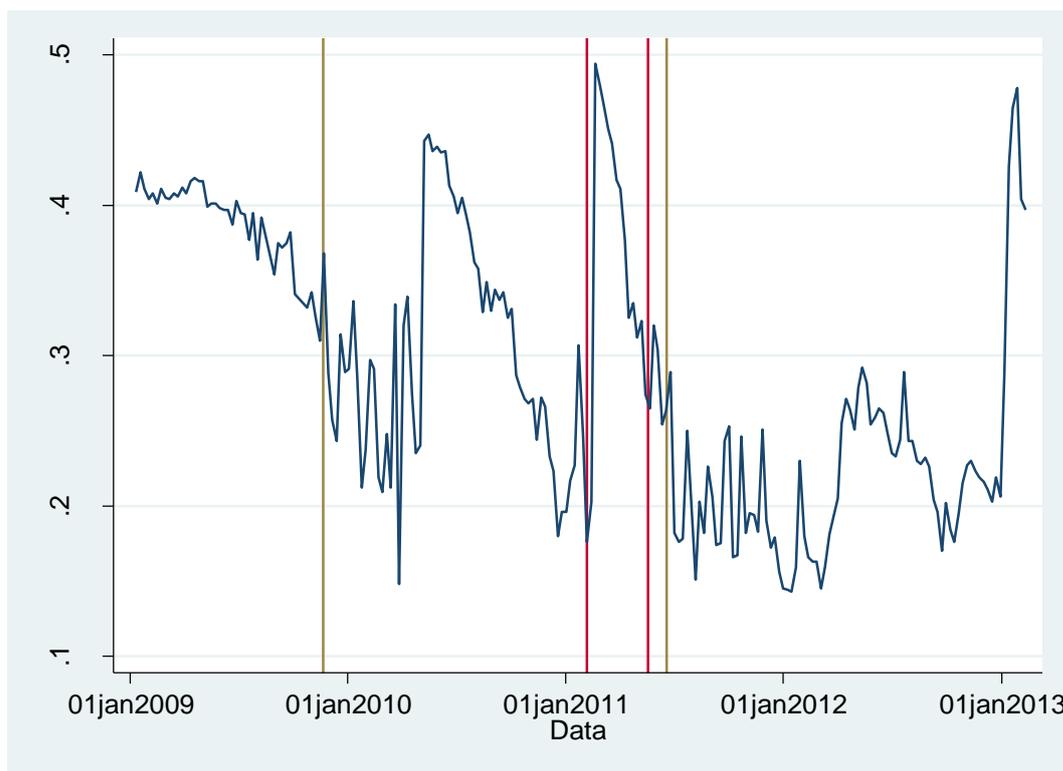


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A margem média apresentou quatro quebras estruturais. As duas datas mais próximas do período em que se julga o espaço de tempo onde ocorreu o cartel consistiu no dia 20 de novembro de 2009 e 19 de junho de 2011. A primeira quebra caracterizou um movimento de decaimento, assim como ocorreu com a segunda quebra. Dessa forma, a série da margem média não apresenta indícios de colusão quando se analisa os dados econômicos.

Gráfico 90: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina

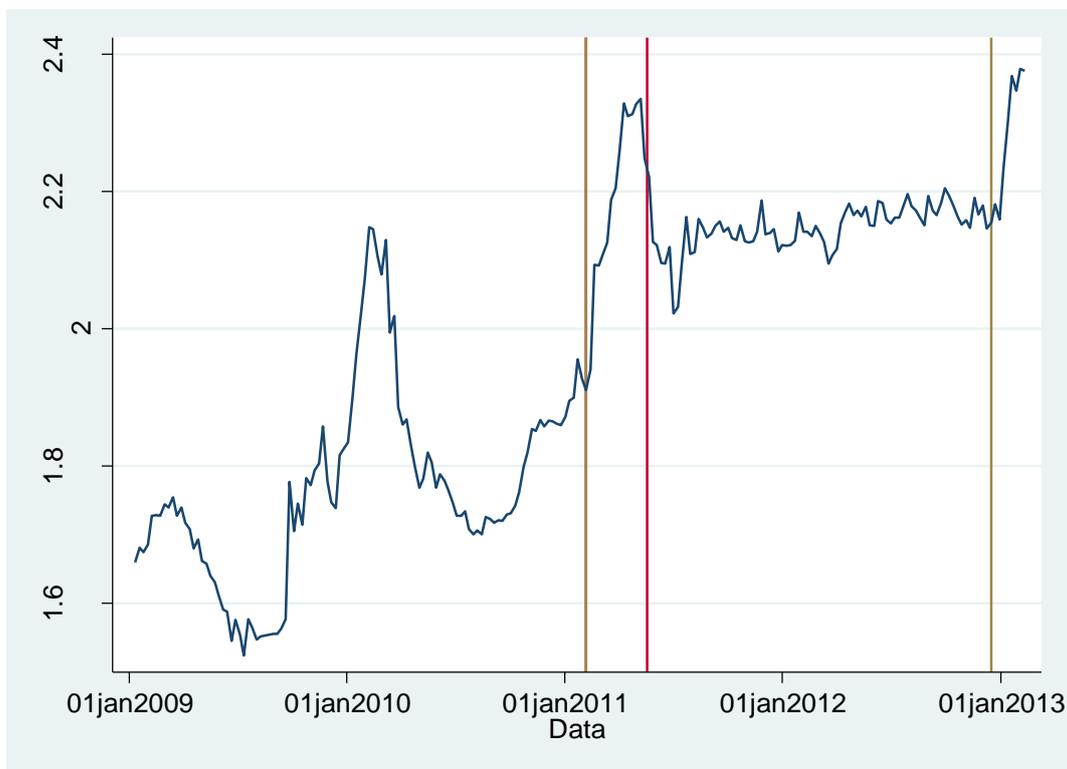


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao estudar a variável preços médios voltada para o produto etanol hidratado, notou-se quatro quebras estruturais. A primeira coincide com a data que se estipula como início da colusão (06 de fevereiro de 2011) e a segunda data correspondeu ao dia 16 de dezembro de 2012. Como se observou no gráfico 102, a primeira indicou um aumento nos preços médios, assim como a segunda. Portanto, este comportamento não levanta indícios de colusão.

Gráfico 91: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Etanol Hidratado

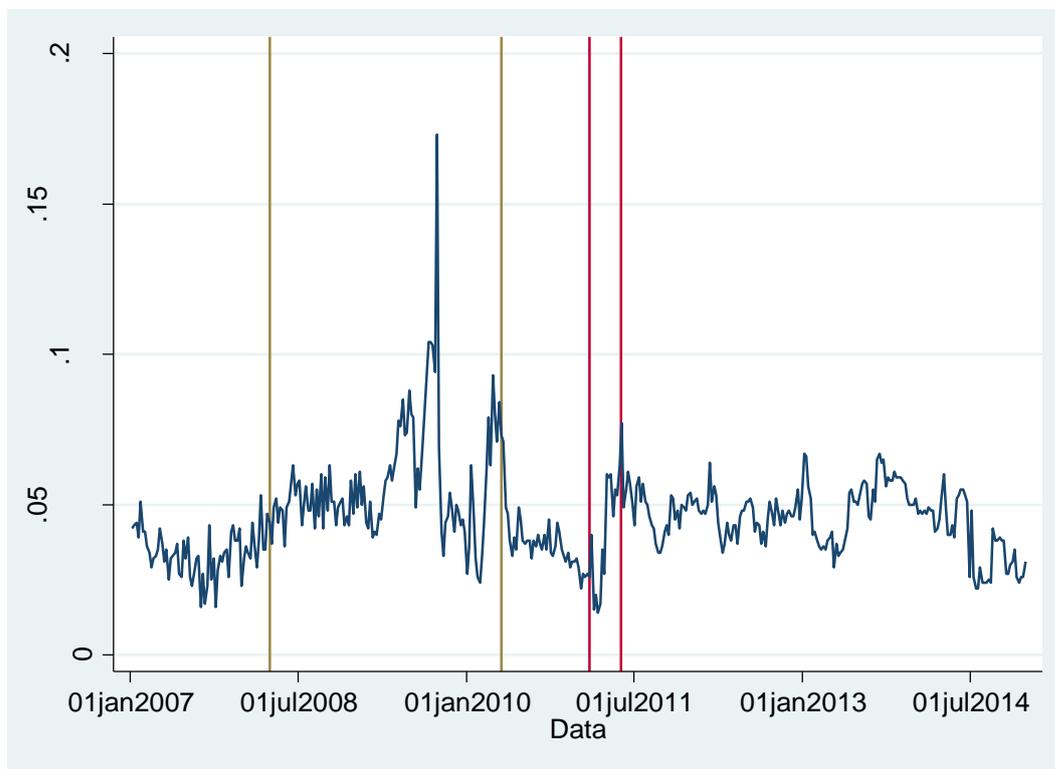


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

O comportamento do coeficiente de variação de revenda do etanol hidratado gerou duas quebras: 30 de março de 2008 a 25 de abril de 2010. O gráfico 103 demonstrou um aumento no início do período colusivo e, conseqüentemente, uma redução no término do cartel. Assim, para esta série também não se observa indícios de colusão satisfatórios.

Gráfico 92: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Etanol Hidratado

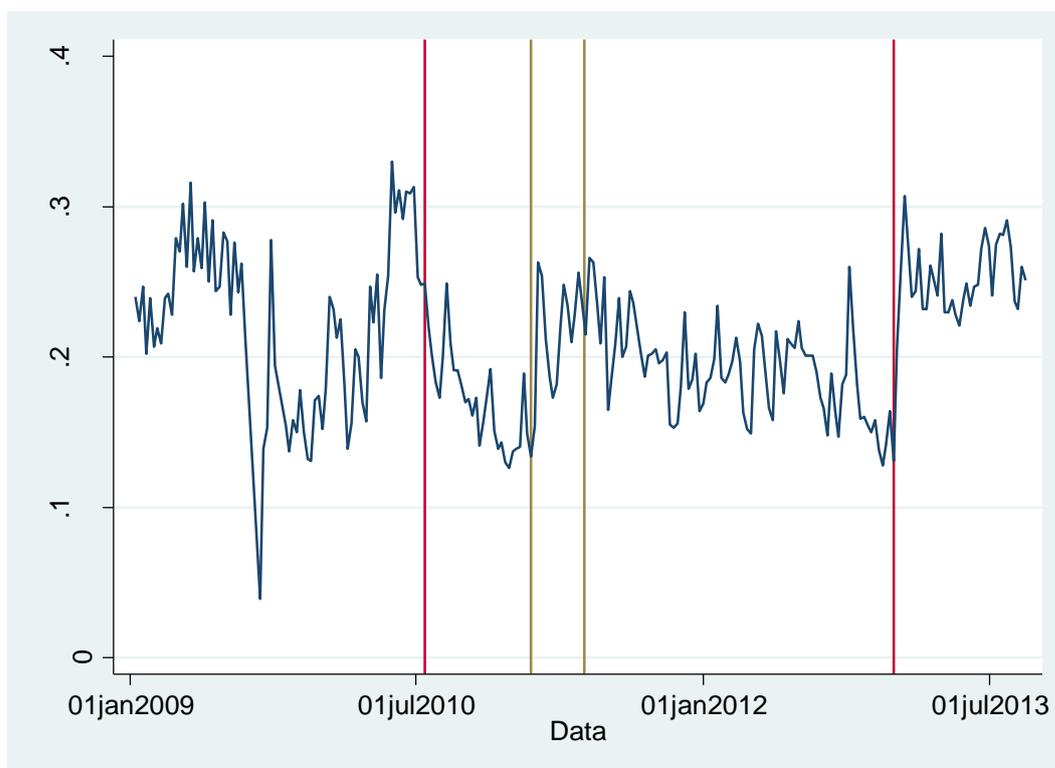


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A margem média evidenciou três pontos de quebras, sendo as duas datas analisadas em 18 de julho de 2010 e 20 de dezembro de 2012. Como se verificou no gráfico 104, a série diminuiu no início da colusão e aumentou no seu final. A série da margem média, portanto, não levantou indícios econômicos que caracterizem cartel, pois o processo estocástico deveria se elevar no começo e decair no final.

Gráfico 93: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores – Etanol Hidratado

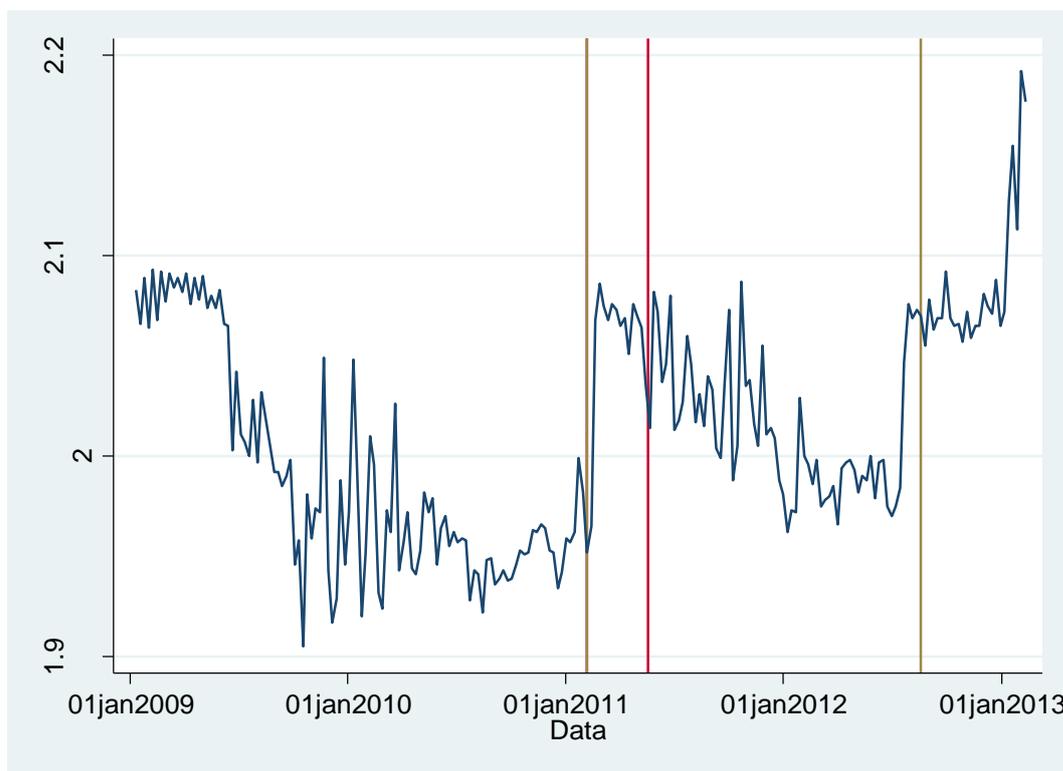


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Os preços médios atrelados ao diesel não apresentam indícios de formação de cartel. Segundo o gráfico 105, a data inicial de quebra constatou no dia 06 de fevereiro de 2011 e apresentou uma elevação nos preços médios. Enquanto a data final representou no dia 19 de agosto de 2012 o término do cartel após uma elevação nos preços médios. Portanto, não se apresenta evidências suficientes de formação de cartel.

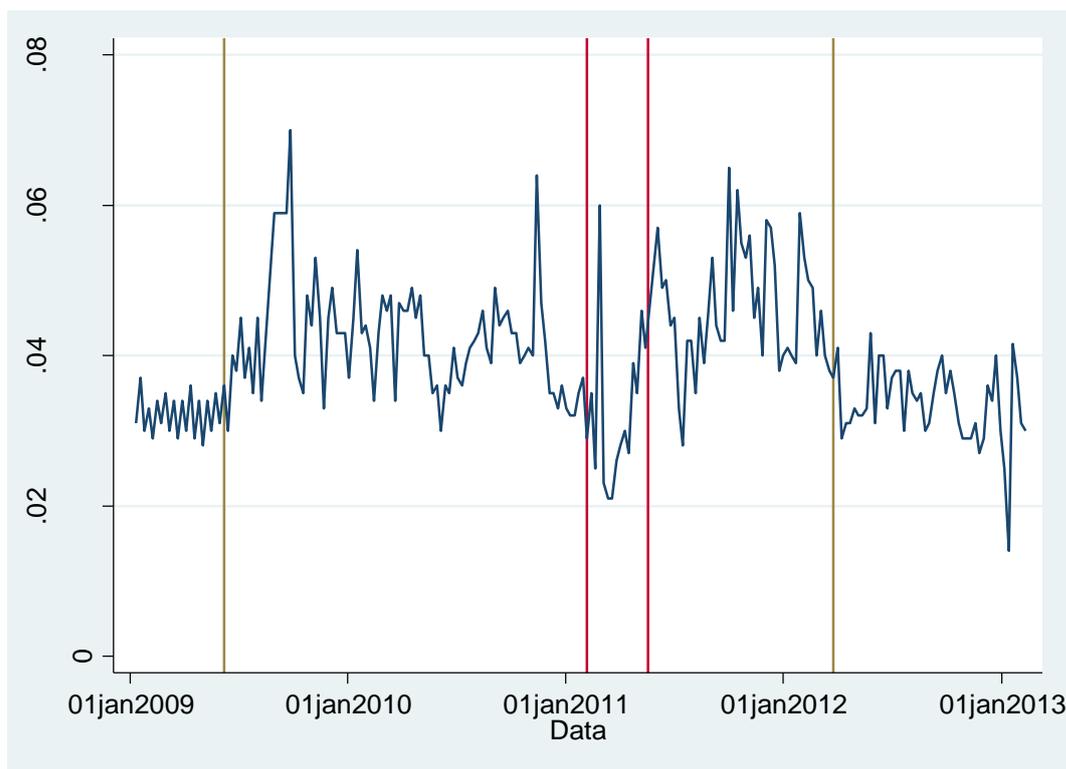
Gráfico 94: Quebras Estruturais do Preços Médios dos Revendedores - Diesel



Fonte: ANP. Elaboração própria

A série do coeficiente de variação representou quatro quebras estruturais, enfatizando os dias 07 de junho de 2009 e 25 de março de 2012. Conforme o gráfico 106 demonstra, houve um aumento com a primeira quebra, e consequente redução nos valores da série. Dessa forma, não se apresenta evidências aceitáveis para a formação de cartel para as quebras analisadas.

Gráfico 95: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Diesel

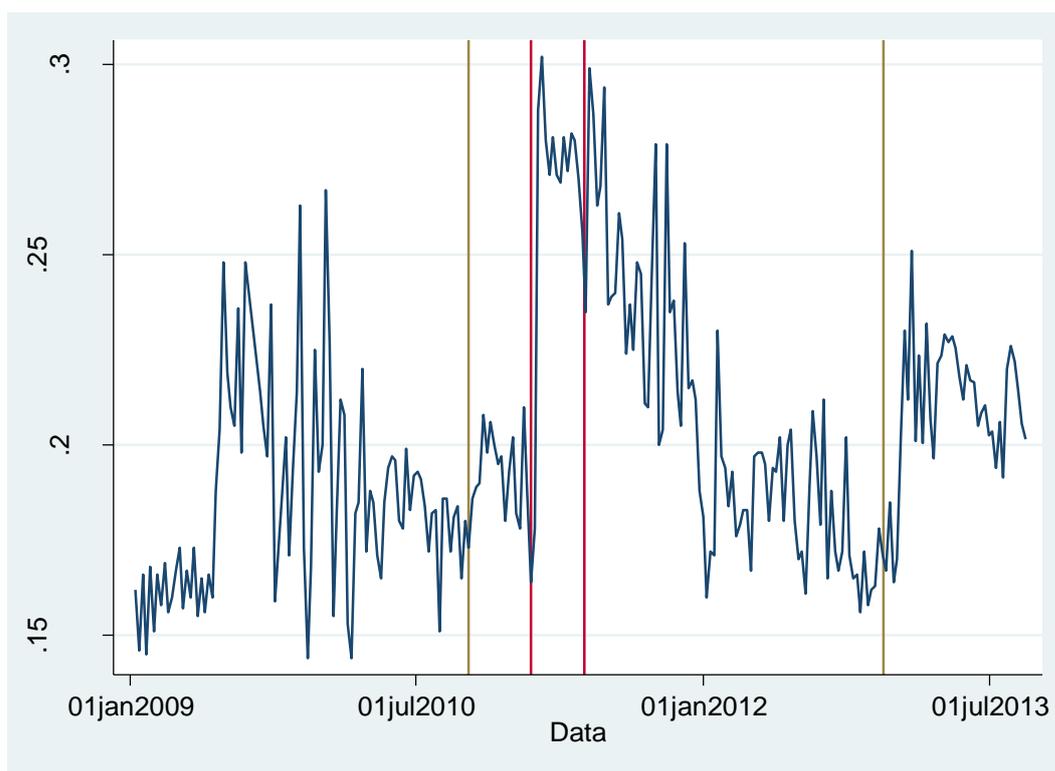


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

E por fim, a análise da margem média. A série apresentou quatro quebras, destacando duas: 10 de outubro de 2010 e 11 de dezembro de 2012. A data inicial demonstrou um início de elevação na margem média, enquanto a data final também se constatou um aumento nos valores. Dessa forma, não se observa provas suficientes para a comprovação de um comportamento colusivo.

Gráfico 96: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Diesel



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A metodologia Quebras Estruturais não constatou em nenhuma das três variáveis indícios satisfatórios para a comprovação de um comportamento colusivo. Dessa forma, mostrou-se ineficaz para a utilização de identificação de cartel quando aplicada ao caso de São Luís/MA.

III. 5.6 - Resultados

Após a aplicação das seis metodologias, resume-se a eficácia de cada filtro na tabela 23 abaixo:

Tabela 23: Resultado das Metodologias Aplicadas

	Resultado das Aplicações das Metodologias de Detecção de Colusão				
	ANP	Ragazzo e Silva	Dois Estágios	ARIMA-GARCH	Quebras Estruturais
Gasolina	Detectou	Detectou	Não Detectou	Detectou	Não Detectou
Etanol	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
Diesel	Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou	Não Detectou

Nota: A tabela acima define se detectou a colusão a partir dos critérios adotados para cada metodologia. Alguns filtros identificam indícios de conspiração econômica, entretanto não suficientes para se julgar como um comportamento colusivo. Assim, abaixo há a explicação do porquê um filtro detectou colusão, enquanto outros não.

Fonte: Elaboração própria

A metodologia da ANP conseguiu levantar evidências satisfatórias para abrir investigação para os combustíveis gasolina comum e diesel. O aumento da margem de revenda e a sua elevação comparativamente as cidades semelhantes, demonstra indícios de um comportamento suspeito na variável para o mercado relevante de São Luís/MA. Assim como ocorreu para o combustível diesel. A margem de revenda aumentou em comparação com o período anterior a existência do cartel, assim como a margem de revenda se elevou quando comparada aos municípios semelhantes. Além destes dois marcadores, para o caso do diesel a dummy de quebra estrutural também identificou um comportamento suspeito. Portanto, o filtro da ANP coletou indícios suficientes para abrir a investigação nestes dois produtos. O etanol não se levantou evidências de colusão.

O filtro econômico do Ragazzo e Silva (2006) também detectou comportamento anômalo para a gasolina comum. A margem de revenda e a correlação entre ela e o coeficiente de variação constataram comportamento colusivo. Dessa forma, a interpretação dos dois resultados combinados significa que a margem de revenda aumentou quando comparada com o cenário anterior ao mercado colusivo e, ao mesmo tempo, o coeficiente de variação diminuiu. Estes resultados indicam uma suspeita de formação de cartel para o presente caso. Para o etanol, constatou-se uma correlação colusiva entre margem de revenda e coeficiente de variação, no entanto somente este marcador não serve para levantar a hipótese de formação de colusão. Assim como ocorreu para o diesel, produto que apresentou apenas um marcador colusivo, o qual correspondeu ao aumento da margem de revenda quando comparada ao mercado competitivo anterior. Portanto, o método desenvolvido pelos autores Ragazzo e Silva (2006) identificou evidências de padrão colusivo somente para a gasolina comum.

Assim como ocorreu para a metodologia da ANP, o método ARIMA-GARCH encontrou padrões colusivos para gasolina comum e diesel. Em ambos os produtos os modelos identificaram quebras estruturais nas variáveis desvio padrão, coeficiente de variação e preços médios. Assim, as três quebras combinadas há evidências de comportamento suspeito para o mercado relevante, sendo passível de abertura de

investigação para o mercado relevante. O etanol hidratado não constatou indícios de colusão.

Apesar das três metodologias anteriores detectarem colusão para pelo menos um combustível, os métodos de Dois Estágios e Quebras Estruturais não constataram evidências para nenhum dos três produtos.

III. 6 - Município de Teresina/PI

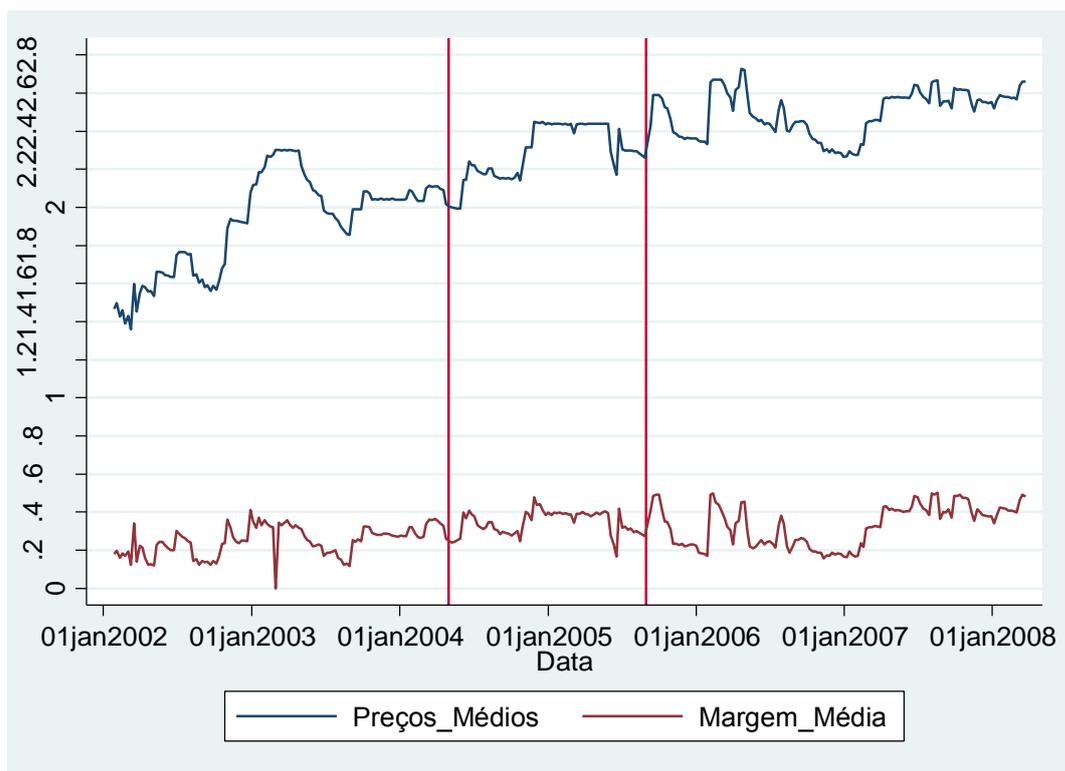
O presente caso do processo administrativo 08700.0005471/2008-95 retrata o cartel de Teresina, Piauí. Conforme ressaltado no capítulo I, o julgamento deste caso junto dois processos administrativos (o outro se trata do 08012.007301/2000-38), porém o relator, Márcio de Oliveira Júnior, decidiu juntar os dois, uma vez que corresponde aos mesmos participantes e o mesmo delito – infração à ordem econômica.

No voto do relatório não houve uma delimitação de mercado relevante. O presente trabalho utilizou o mercado relevante e período em que se presenciou evidências de cartel descritos pela nota técnica da ANP.

O caso debatido perdurou durante 14 anos, conforme afirma o conselheiro relator na 17ª Sessão Ordinária do CADE. E para este processo, houve diversas notas técnicas da ANP e optou-se para o presente trabalho a nota técnica que abrange o período entre maio de 2004 a agosto de 2005. O mercado relevante delimitado foi o município de Teresina do Piauí e voltado para o produto gasolina. Os participantes da colusão correspondem aos postos de combustíveis. Após a descrição do caso, analisou-se o comportamento das variáveis preços médios, margem média de revenda e coeficiente de variação.

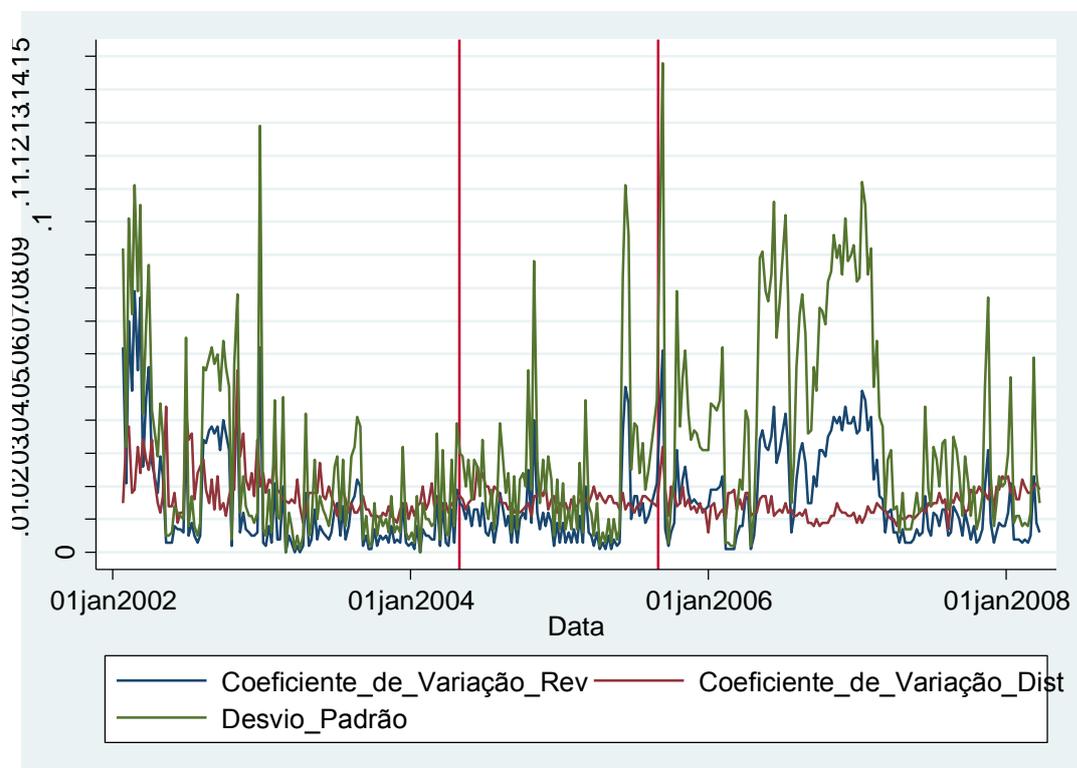
O comportamento da série dos preços médios apresentou uma elevação ao longo do período colusivo e uma estabilização durante o primeiro semestre de 2005. A margem de revenda também aumentou enquanto o cartel persistiu e manteve-se constante durante o mesmo período em que os preços médios perduraram estáveis. O coeficiente de variação dos revendedores diminuiu a sua oscilação e o seu patamar momentos antes de iniciar a colusão. Assim que terminou a conspiração econômica, a série do coeficiente de variação voltou a aumentar a oscilação, assim como o seu patamar se elevou.

Gráfico 97: Preços Médios e Margem Média de Revenda de Teresina/PI – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Gráfico 98: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão
Padrão de Teresina/PI – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Portanto, há suspeitas de formação de cartel para o mercado relevante analisado. Assim, as metodologias a seguir irão estudar os agentes suspeitos da cidade de Teresina/PI para identificar um padrão colusivo.

III. 6.1 - ANP

O primeiro critério de avaliação de identificação de cartel da ANP consiste na análise do coeficiente de variação. Se perdurar abaixo de 0,010 durante vinte e quatro semanas, há indício de colusão.

Para o caso de Teresina/PI, a série do coeficiente de variação de revenda perdurou abaixo do 0,010 na maior parte do tempo. Portanto, encontrou-se um primeiro indício de formação de colusão para o mercado relevante de Teresina/PI

O segundo critério se baseia na relação entre o coeficiente de variação das distribuidoras com o coeficiente dos revendedores. De acordo com o gráfico 98, notou-se uma inexistência de correlação entre as duas séries por meio de teste estatístico. E para evidenciar um indício de cartel, os dois processos estocásticos precisam apresentar

um comportamento incompatível entre si. Portanto, como não houve relação entre ambas, houve mais uma evidência de colusão.

A margem de revenda, variável analisada como forma de identificação do conluio, demonstrou um comportamento oscilatório no decorrer dos anos. No início do cartel, a margem de revenda oscilou, contudo, após uma elevação em meados de janeiro de 2005, a margem de revenda se manteve estável. O padrão oscilatório retornou depois de cessar a colusão. Dessa forma, obteve-se indício de conspiração econômica para a série da margem de revenda. A dummy relacionada ao cartel também evidenciou um comportamento colusivo. A dummy retrata se a margem de revenda está estatisticamente superior (caso a dummy seja positiva) ao período anterior.

Por fim, compara-se as margens médias entre os municípios semelhantes. De acordo com a tabela 24, as cidades parecidas com Teresina/PI são Parnaíba, Picos e Piripiri. As três localidades demonstraram características mais próximas com a capital do Piauí, entretanto ainda houve uma discrepância significativa em todos os critérios.

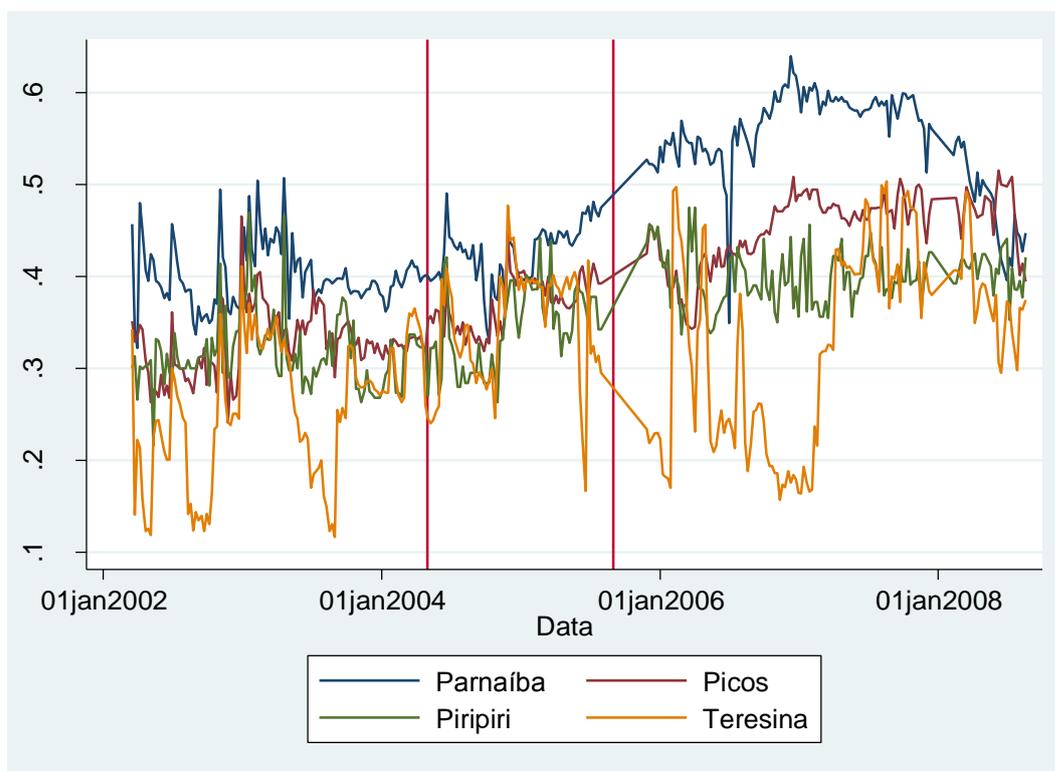
Tabela 24: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes

	Mercado Relevante	Cidades Semelhantes		
	Teresina	Parnaíba	Picos	Piripiri
População	814,230	145,795	73,414	61,834
Renda per capita	2,8 SM	1,7 SM	1,6 SM	1,6 SM
Veículo	453,537	81,205	52,120	27,367
Veículo per capita	1.80	1.80	1.41	2.26
Número de postos	165	41	30	15
Volume de vendas - Gasolina	253,710,512	33,511,000	23,103,300	13,292,000
Volume de vendas - Álcool	23,625,635	2,327,000	888,000	495,000

Fonte: ANP. Elaboração própria

O gráfico 99 mostra como as margens médias dos quatro municípios se comportaram ao longo do tempo. Observou-se que as cidades de Parnaíba e Picos alteraram a sua trajetória. Antes, ambas as séries se mantinham estáveis e após o início da colusão, criaram uma tendência de crescimento. E a localidade de Piripiri seguiu uma relação positiva com Teresina. Portanto, ao comparar as três localidades com Teresina, não se constatou evidências de formação de colusão para este critério.

Gráfico 99: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com a
Teresina/PI - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Analisou-se cinco formas de identificar a formação de colusão e em quatro se levantou evidências de cartel. Portanto, percebe-se fortes evidências da existência da conspiração econômica na cidade de Teresina/PI no período delimitado.

III. 6.2 - Ragazzo e Silva (2006)

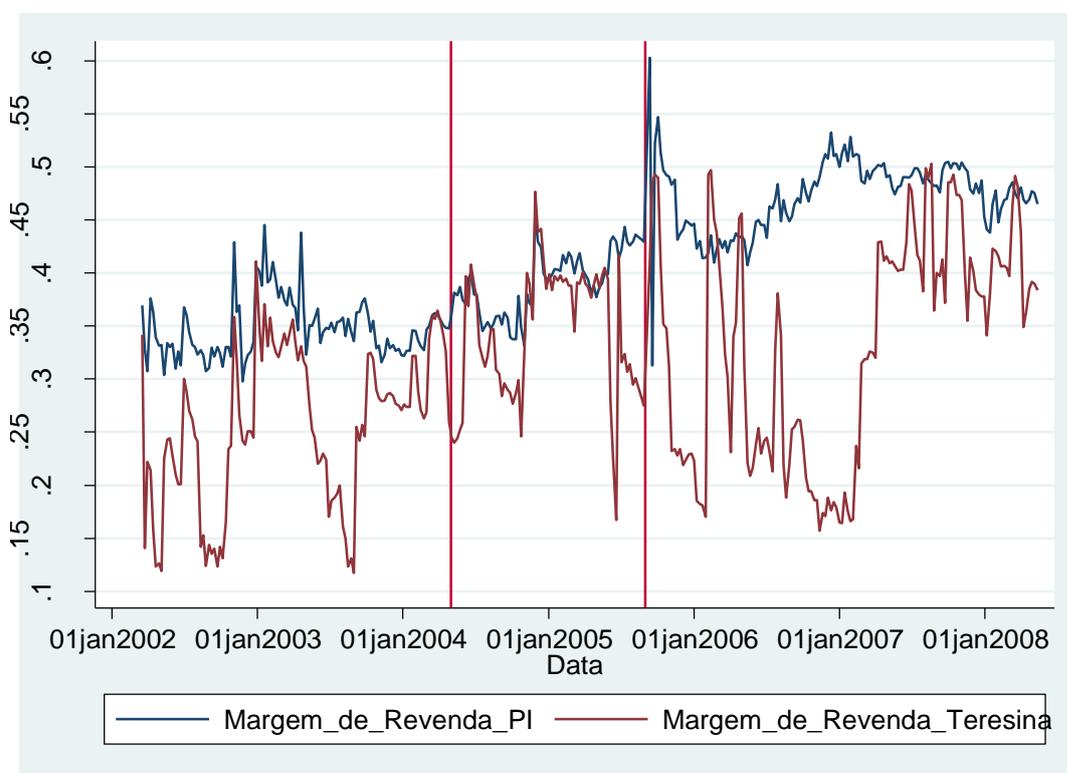
Assim como ocorre na metodologia da ANP, o filtro implementado pelo Ragazzo e Silva (2006) analisa a evolução da margem média de revenda. Ao analisar o gráfico 97, observou um padrão com oscilação no decorrer dos anos. E durante o período de cartel, o comportamento da série inicialmente não apresentou um padrão de colusão, entretanto, em meados de janeiro de 2005, a margem média de revenda se manteve estável e superior ao período anterior. Dessa forma, verificou-se indícios para identificar a colusão no primeiro critério analisado.

A segunda forma de se identificar evidências de colusão consta na correlação entre margem média de revenda com coeficiente de variação de revenda para o período de conspiração econômica. Para o espaço de tempo do cartel, não houve correlação

significativa. Portanto, não se constatou evidências econômicas de colusão para este critério.

Depois de analisar a correlação entre as séries margem média de revenda e coeficiente de variação, analisou-se a relação entre a margem média de revenda do estado do Piauí com o município de Teresina. Pelo gráfico 100, notou-se uma correlação positiva de 0,35 entre as duas séries. Dessa forma, não se coletou evidências de formação de colusão.

Gráfico 100: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Teresina/PI – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

E a última forma de levantar indícios de cartel corresponde ao estudo da variável de interação entre a dummy referente ao cartel e a margem do estado. O coeficiente não gerou resultado significativo. Portanto, não se levantou indício econômico de colusão.

A metodologia do Ragazzo e Silva (2006) coletou uma evidência de padrão colusivo para o período selecionado no mercado relevante de Teresina/PI, a qual representou a evolução da margem de revenda comparativamente ao mercado competitivo.

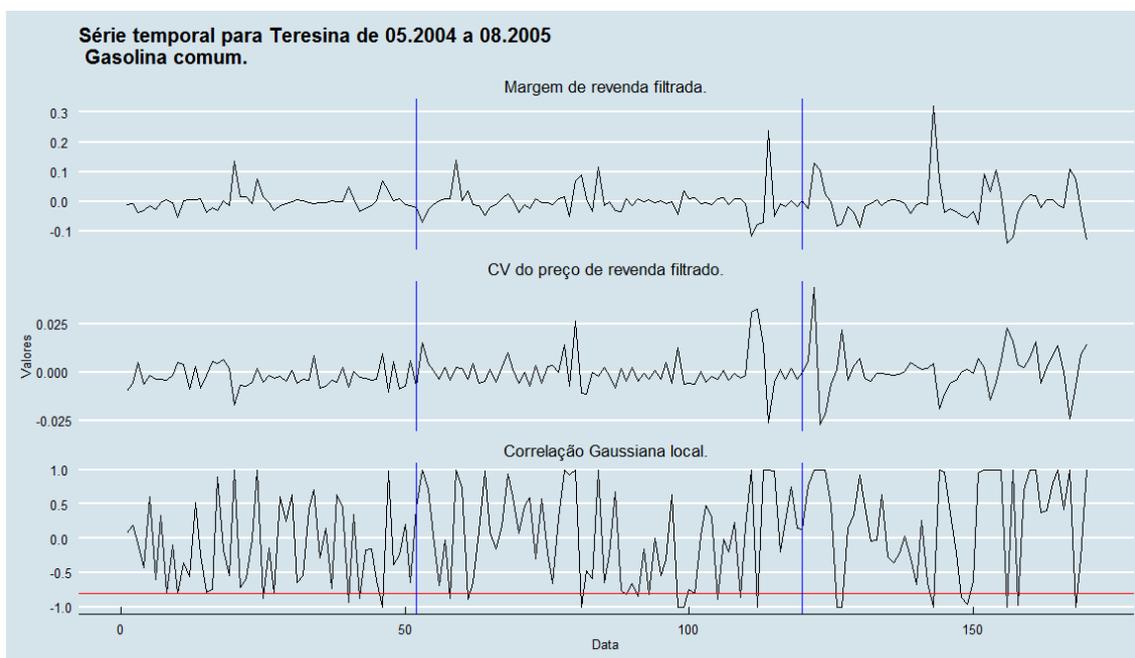
III. 6.3 - Dois Estágios

Ao aplicar a metodologia de Dois Estágios para Teresina/PI, primeiro encontrou o melhor modelo para o coeficiente de variação de revenda e margem média dos revendedores. Após descobrir o melhor modelo, aplicou o teste Kolmorov-Smirnov para os resíduos. Para a série de coeficiente de variação, os resíduos não seguiram uma distribuição Normal. Os resíduos da margem de revenda também não seguiram a distribuição Normal.

Após os ajustes realizados, aplicou-se a correlação global entre os dois resíduos e não encontrou uma correlação significativa. Portanto, não houve indício de formação de cartel para a correlação global entre margem de revenda e coeficiente de variação.

O segundo estágio consiste na correlação local entre as duas variáveis. Dessa forma, verificou-se a correlação para cada data abaixo de $-0,8$. De acordo com a tabela 25, notou-se a primeira correlação abaixo em 02 de janeiro de 2005, três semanas após o início do cartel. Entretanto, as demais correlações inferiores a $-0,8$ ocorreram de maneira espaçada, o que não levanta indício de comportamento colusivo. O gráfico 101 demonstra a não continuidade em que as correlações apareceram.

Gráfico 101: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação – Gasolina



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 25: Datas das Correlação Abaixo do Limite

Data		Correlação
2/jan	2005	-0.8124033
16/jan	2005	-0.8455648
30/jan	2005	-0.8143901
6/mar	2005	-0.9999914
13/mar	2005	-0.9993758
27/mar	2005	-0.8015292
24/abr	2005	-0.8916435
22/mai	2005	-0.8547464

Fonte: ANP. Elaboração própria

Assim, o método de Dois Estágios não levantou indícios de conspiração econômica para o período de maio de 2004 a agosto de 2005, no mercado de revendedores de gasolina da cidade de Teresina, Piauí.

III. 6.4 - ARIMA-GARCH

O emprego da metodologia ARIMA-GARCH ocorre para quatro séries: desvio padrão dos preços, coeficiente de variação, média e variância. A aplicação do filtro aconteceu para as quatro variáveis na ordem apresentada.

As três variáveis estudadas não geraram quebras estruturais significativas para o período colusivo considerado. A dummy do desvio padrão referente ao cartel não resultou estimativas significativas, assim como o coeficiente de variação. A série dos preços médios também não constatou uma dummy significativa e, portanto, nenhuma das variáveis levantou indícios de colusão para o mercado relevante de Teresina/PI.

Ao empregar o método GARCH. A média neste caso tornou a dummy significativa, enquanto a dummy atrelada a variância não gerou resultado significativo. Dessa forma, obteve-se indício de colusão para a média quando modelada a volatilidade, entretanto para a variância não se levantou evidências de conspiração econômica.

O método ARIMA-GARCH produziu apenas os preços médios com a volatilidade modelada como indício de colusão. Entretanto, não gerou evidências suficientes para iniciar uma investigação contra os postos de combustíveis.

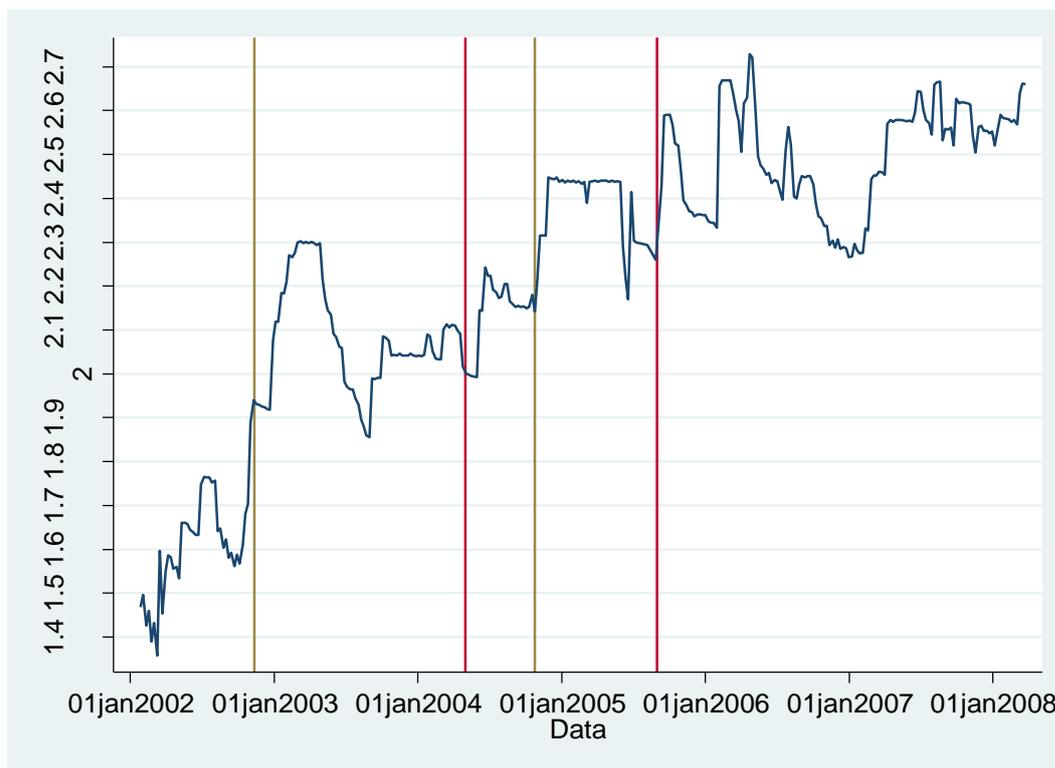
III. 6.5 - Quebras Estruturais

A metodologia das Quebras Estruturais mostrará quais datas os preços médios, coeficiente de variação e margem média ocorreu uma quebra estrutural. E compará-las com a data selecionado de cartel, além de averiguar se a quebra inicial e final caracteriza um padrão de colusão.

Os preços médios indicaram quatro quebras, sendo as duas mais próximas do período de cartel selecionado o dia 12 de novembro de 2002 a 24 de outubro de 2004. As linhas em marrom representam as quebras indicadas pelo modelo e em vermelho as selecionadas para o presente estudo.

A quebra inicial representa um aumento nos preços médios, assim como a quebra final. Este comportamento não caracteriza um padrão de colusão. Portanto, para os preços médios, não se levantou indícios de colusão satisfatórios.

Gráfico 102: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina



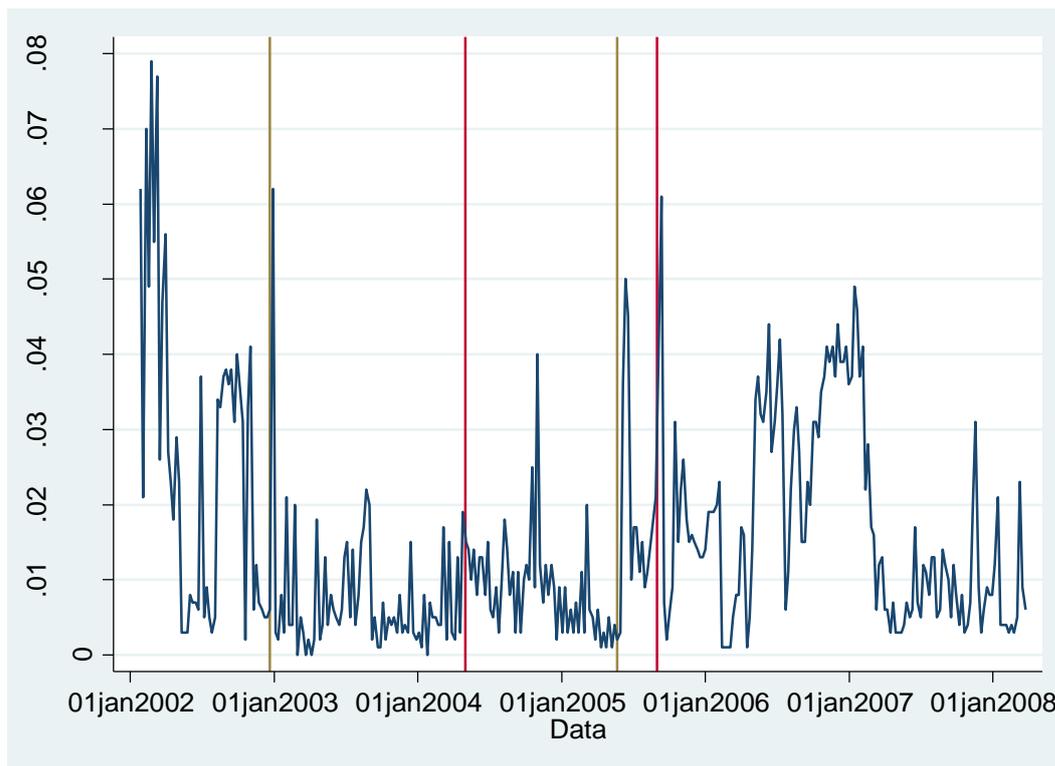
Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A metodologia do coeficiente de variação indicou quatro quebras. As duas representadas são: 22 de dezembro de 2002 e 22 de maio de 2005. A data inicial de

quebra coincidiu a data inicial estipulada para o presente estudo. Além disso, representou uma diminuição nos valores. A segunda quebra mostrou um aumento no coeficiente de variação. Portanto, coletou-se evidências satisfatórias de colusão para a série de coeficiente de variação.

Gráfico 103: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina

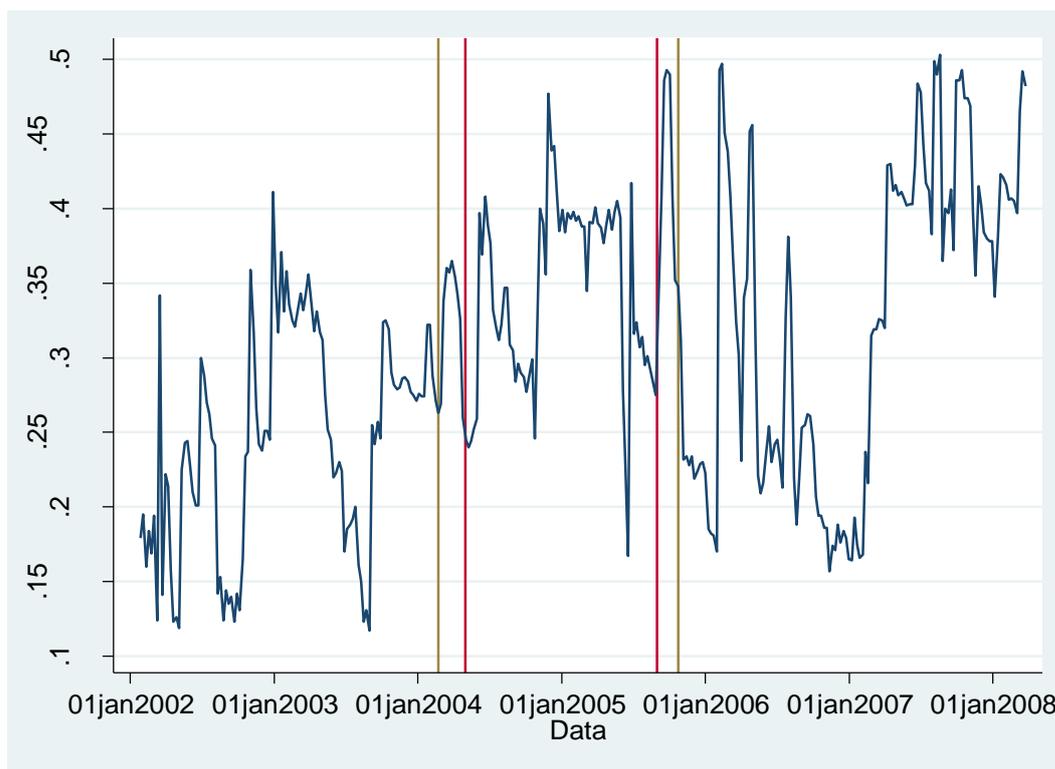


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

A variável margem média, assim como as duas anteriores, também apresentou quatro quebras estruturais. A primeira decorreu em 22 de fevereiro de 2004 e a segunda no dia 23 de outubro de 2005. Uma majoração durante o cartel ocorreu e a metodologia de Quebras Estruturais detectou. E na data final ocorreu uma diminuição na margem média. Dessa forma, o filtro não obteve evidências para se identificar o mercado como colusivo.

Gráfico 104: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Portanto, das três séries, duas obtiveram comportamentos colusivos e no caso do coeficiente de variação, a data inicial coincidiu com a determinada para o presente trabalho. Dessa forma, obteve-se quantidade média de evidências de colusão na metodologia de Quebras Estruturais.

III. 6.6 - Resultados

Após a aplicação das cinco metodologias, a tabela 26 resumiu a quantidade de evidências coletadas por cada filtro econômico:

Tabela 26: Resultado da Metodologias

		Resultado das Aplicações das Metodologias de Detecção de Colusão				
		ANP	Ragazzo e Silva	Dois Estágios	ARIMA-GARCH	Quebras Estruturais
Gasolina		Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou

Nota: A tabela acima define se detectou a colusão a partir dos critérios adotados para cada metodologia. Alguns filtros identificam indícios de conspiração econômica, entretanto não suficientes para se julgar como um comportamento colusivo. Assim, abaixo há a explicação do porquê um filtro detectou colusão, enquanto outros não.

Fonte: Elaboração própria

A metodologia da ANP encontrou evidências suficientes para iniciar o processo de investigação. O coeficiente de variação perdurou abaixo de 0,010 durante grande parte do período do cartel, além de não guardar relação com o coeficiente de variação das distribuidoras. Além disso, a série da margem de revenda levantou indícios de colusão e a dummy associada ao cartel gerou resultado significativo. Dessa forma, o aumento da margem de revenda acompanhada de uma redução do coeficiente de variação, constata-se indícios satisfatórios para suspeitar da formação de conspiração econômica.

O método adotado pelos autores Ragazzo e Silva (2006) não identificou cartel para o mercado relevante de Teresina/PI. Apenas o marcador referente à evolução da margem média de revenda capturou um comportamento anômalo ao mercado competitivo e, portanto, não houve evidências suficientes para suspeitar de colusão.

As metodologias de Dois Estágios e ARIMA-GARCH não identificaram colusão para o período e mercado relevante definido. Em nenhum dos dois métodos um marcador apresentou característica de colusão. Portanto, para estes filtros não houve a suspeita de colusão para Teresina/PI.

O filtro de Quebras Estruturais identificou evidências de cartel no mercado relevante de Teresina/PI. O coeficiente de variação apresentou uma quebra estrutural e manteve o comportamento de um mercado que age de maneira anticompetitiva, isto é, a variância nos preços médios perdurou mais rígida durante o período de colusão, comparativamente ao mercado competitivo.

Em síntese, os filtros econômicos da ANP e Quebras Estruturais detectaram indícios de presença de cartel para a cidade de Teresina/PI para o período selecionado.

III. 7 Região Metropolitana de Vitória/ES

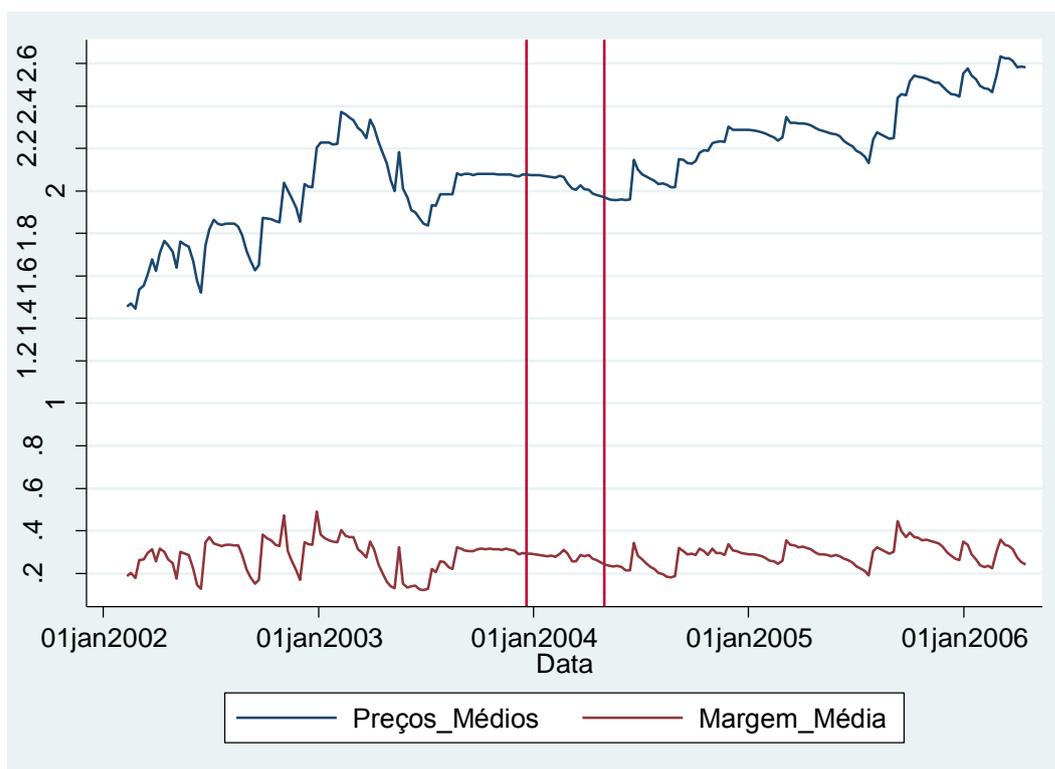
O processo administrativo 08012.008847/2006-17 retrata sobre o cartel da região metropolitana de Vitória, Espírito Santo. Segundo o conselheiro relator do caso, Márcio de Oliveira Júnior, o mercado relevante consiste na região metropolitana de Vitória/ES, composta por Vitória, Cariacica, Vila Velha e Serra, para o combustível gasolina. O cartel consistiu apenas para os postos de gasolina, sem a inclusão das distribuidoras.

O espaço de tempo da conspiração econômica selecionado inicia no dia 07 de maio de 2006 e termina no dia 25 de março de 2007. O período de tempo escolhido coincide com o relatado no voto do conselheiro relator. A determinação para este espaço de tempo decorre de um estudo realizado pelo conselheiro relator que o desvio padrão atinge patamares baixo durante semanas dentro desse período.

A Superintendência-Geral, ProCade e Ministério Público Federal notificaram os seus pareceres para o presente caso. As instituições concluíram, em unanimidade, pela condenação dos postos de revenda. Dessa forma, para compreender a condenação dos revendedores, estuda-se o comportamento da variável preços médios, coeficiente de variação dos revendedores e distribuidoras, e margem média de revenda.

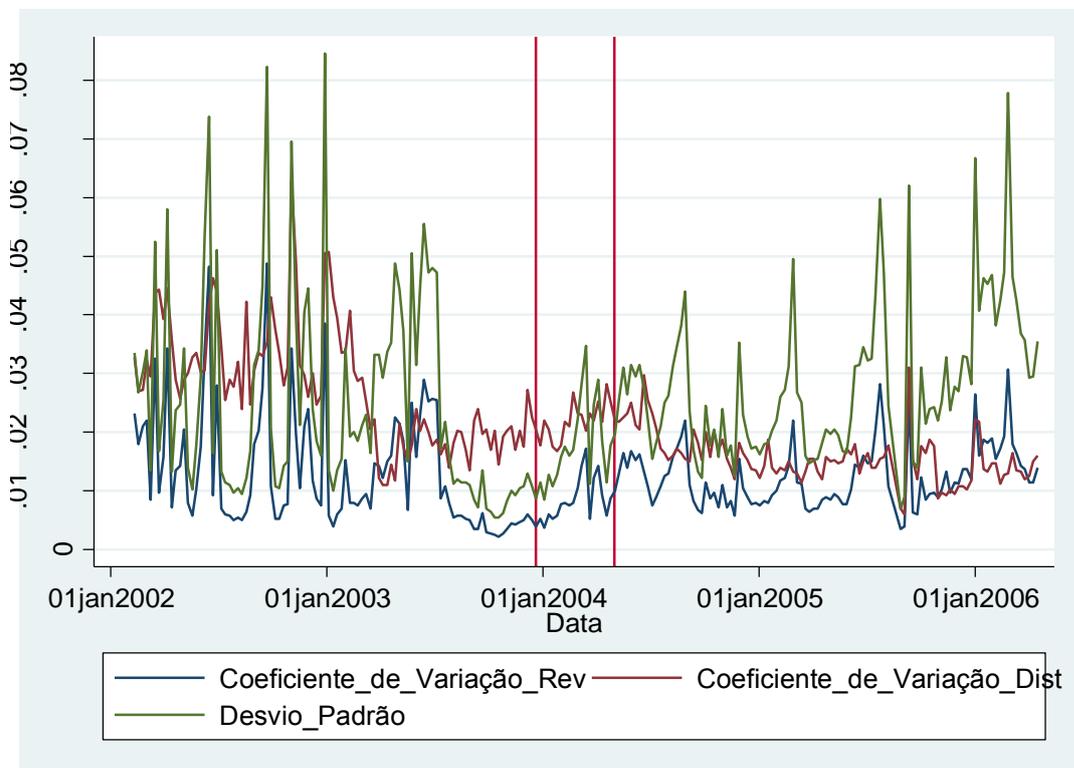
A série dos preços médios não apresentou alteração no patamar em que se encontrava anteriormente a formação da colusão. Os preços médios estavam em, aproximadamente, R\$ 2,10/L e mantiveram neste nível até a metade da colusão, decaindo da metade para o final. A margem de revenda representou um decaimento no período da colusão, fornecendo evidências contrárias a formação de cartel. Assim como ocorreu para o coeficiente de variação dos preços médios. A série aumentou após a formação da conspiração econômica, além de elevar a sua oscilação.

Gráfico 105: Preços Médios e Margem Média de Revenda de Vitória – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Gráfico 106: Coeficiente de Variação dos Revendedores e Distribuidores e Desvio Padrão
Padrão da Região Metropolitana de Vitória/ES – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Assim, apesar da análise dos gráficos não levantar suspeitas a respeito de formação da colusão, encontrou-se as instituições analisaram e descobriram indícios de elaboração de cartel. Portanto, aplica-se as seguintes metodologias para levantar evidências da presença de colusão para o mercado relevante de Vitória/ES.

III. 7.1 - ANP

A metodologia da ANP inicia com a análise do coeficiente de variação de revenda. Se a série mantiver valores abaixo de 0,010 durante vinte e quatro semanas, evidencia um comportamento colusivo.

De acordo com gráfico 106, o processo estocástico do coeficiente de variação não perdurou abaixo do limite de 0,010, exceção as últimas observações. Portanto, não apresentou evidências satisfatórias de colusão.

A comparação entre o coeficiente de variação de revenda com o coeficiente de variação da distribuidora configura como a segunda forma de identificação de cartéis

para o filtro da ANP. E, segundo o gráfico 106, ambas não guardam relação entre si. Dessa forma, não houve indício de cartel ao comparar as duas séries.

A terceira maneira utilizada para se identificar colusão está na avaliação da margem média. Conforme o gráfico 105 demonstrou, a margem média se manteve no mesmo padrão durante o decorrer dos anos. Portanto, não houve alterações no seu comportamento no período colusivo, levando a concluir por não levantar evidências suficientes de conspiração econômica. A dummy referente ao cartel, contrariamente a resultado anterior, gerou um valor significativo e positivo. Portanto, ao analisá-la, obteve-se um indício de colusão.

Por último, compara-se a margem média de revenda da região metropolitana de Vitória com municípios semelhantes. Conforme ilustra a tabela 27, as cidades mais próximas corresponderam a Cachoeiro de Itapemirim, Linhares e Colatina.

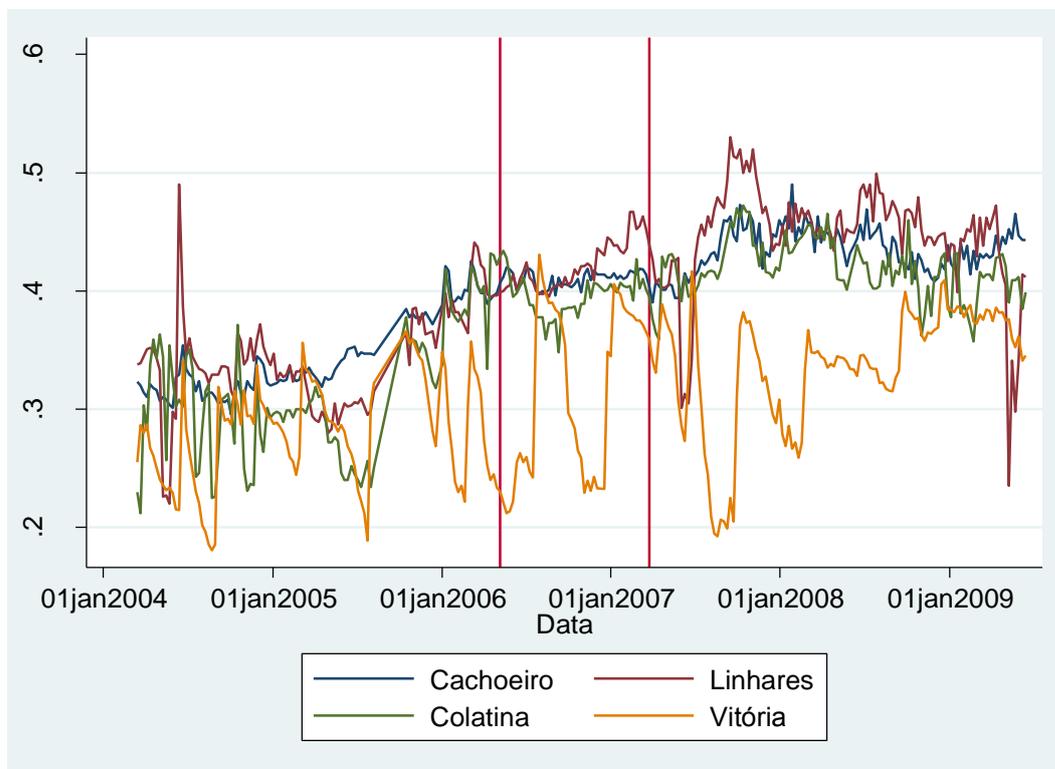
Tabela 27: Comparação entre os Municípios do Mercado Relevante com as Cidades com Características Semelhantes

	Mercado Relevante	Cidades Semelhantes		
	RMV	Cachoeiro de Itapemirim	Linhares	Colatina
População	1,500,392	189,889	141,306	111,788
Renda per capita	4,0 SM	2,0 SM	2,2 SM	2,0 SM
Veículo	738,879	106,793	69,807	58,163
Veículo per capita	2.03	1.78	2.02	1.92
Número de postos	196	40	28	22
Volume de vendas - Gasolina	416,535,091	68,249,100	40,635,500	27,764,130
Volume de vendas - Álcool	28,023,273	1,585,933	792,295	886,981

Fonte: ANP e IBGE. Elaboração própria

Verificou-se uma distinção entre a região metropolitana de Vitória em comparação com as demais cidades. Entretanto, os municípios selecionados detêm características mais próximas das demais localidades. Dessa forma, comparou-se as margens médias e analisou-se o comportamento de cada uma.

Gráfico 107: Comparação das Margens Médias entre as Cidades Seleccionadas com a Região Metropolitana de Vitória/ES - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Ao analisar o gráfico 107, observou-se que o cartel não interferiu na margem de revenda de nenhuma das localidades seleccionadas. A margem de revenda da região metropolitana de Vitória também não alterou o seu padrão no período colusivo. Portanto, não se obteve indícios aceitáveis de conspiração econômica.

Assim, dos cinco marcadores para se detectar um comportamento colusivo, apenas no estudo da variável dummy trouxe evidências de mercado cartelista.

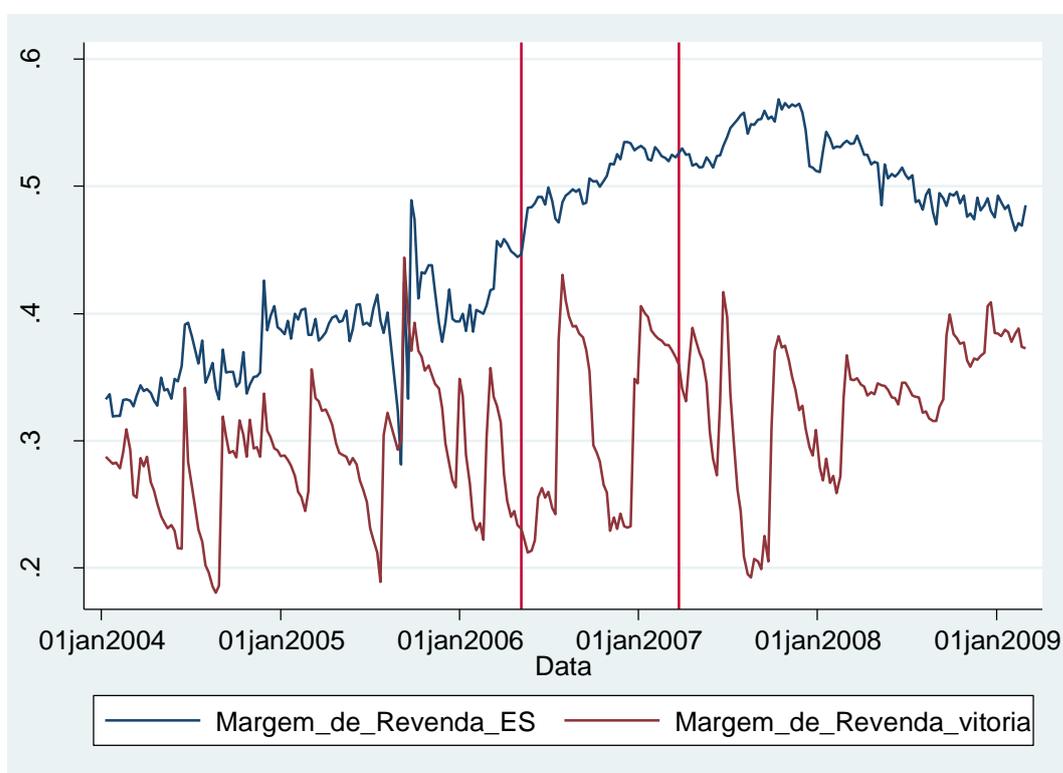
III. 7.2 - Ragazzo e Silva (2006)

A metodologia dos autores Ragazzo e Silva (2006) começa a sua análise para o levantamento de evidências de colusão por meio do estudo da evolução da margem de revenda. No gráfico 105, notou-se que a margem de revenda permaneceu com o mesmo padrão ao longo da série. Portanto, não se constatou uma evidência cartelista para a primeira forma de identificação de conspiração econômica.

Quando se analisou a correlação entre a variável coeficiente de variação de revenda e a margem de revenda, não se obteve uma correlação significativa. Dessa forma, não levantou indício de colusão.

Após avaliar a correlação entre o coeficiente de variação e margem de revenda, comparou-se a margem de revenda do estado com a margem de revenda da região metropolitana. Conforme se observou no gráfico 108, a relação entre as duas séries possui uma relação positiva. Este comportamento perdura até meados de janeiro de 2008, quando a tendência do processo estocástico da margem de revenda do estado diminui, enquanto a outra variável permanece com o mesmo padrão. Portanto, não houve evidências suficientes para inferir um comportamento colusivo.

Gráfico 108: Comparação entre as Margens Médias de Revenda da Região Metropolitana de Vitória/ES – Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

E por fim, a dummy de interação não gerou resultado significativo. Portanto, também não se obteve evidências de cartel.

Portanto, para a metodologia do Ragazzo e Silva (2006), encontrou-se evidências em apenas um critério de identificação de cartel, quando realizou a correlação entre as séries coeficiente de variação e margem de revenda.

III. 7.3 - Dois Estágios

Para a primeira etapa da metodologia Dois Estágios, consiste na correlação global entre coeficiente de variação de revenda e margem de revenda. Sendo assim,

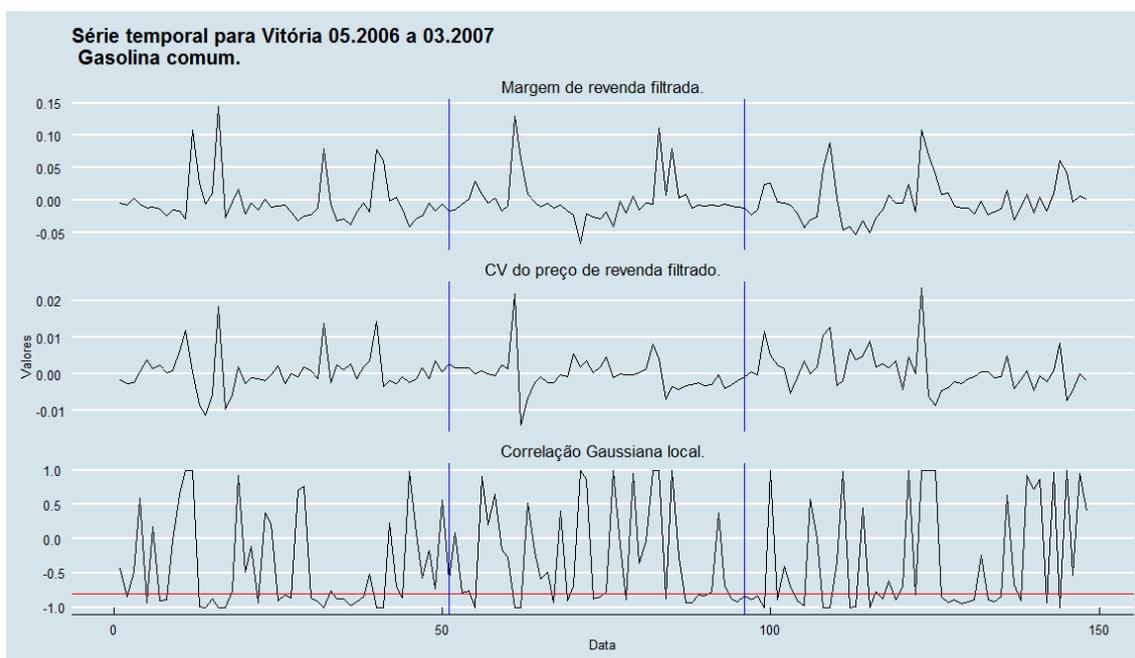
seleciona-se os melhores modelos para cada variável e aplica a correlação para os resíduos.

O modelo ARIMA gerado pela série coeficiente de variação resultou nos resíduos que não seguem uma distribuição Normal. A margem de revenda, assim como no coeficiente de variação, gerou resíduos que não seguem uma distribuição Normal.

A correlação entre os resíduos do coeficiente de variação com a margem de revenda resultou 0,40. Dessa forma, não se verificou evidências aceitáveis de colusão para este estágio do filtro.

A segunda etapa da metodologia Dois Estágios se caracteriza na correlação local entre as duas variáveis. Assim, o gráfico 109 demonstrou as correlações entre as duas variáveis ao decorrer do tempo. A tabela 28 mostra em quais semanas a correlação ocorreu abaixo de -0,8. Das quarenta e seis observações, dezesseis resultarem em correlação inferior ao limite estabelecido.

Gráfico 109: Correlação Local entre os Resíduos da Margem de Revenda e Coeficiente de Variação - Gasolina



Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: ANP. Elaboração própria

Tabela 28: Datas das Correlações Abaixo do Limite

Data		Correlação
11/jun	2006	-0.999972
23/jul	2006	-0.9999765
30/jul	2006	-0.9999999
3/set	2006	-0.9378454
17/set	2006	-0.9019705
15/out	2006	-0.8822556
22/out	2006	-0.8440622
19/nov	2006	-0.8929901
31/dez	2006	-0.8796737
21/jan	2007	-0.9306992
28/jan	2007	-0.9303221
4/fev	2007	-0.8178517
11/fev	2007	-0.827948
11/mar	2007	-0.8792622
18/mar	2007	-0.9222374
25/mar	2007	-0.8347152

Fonte: ANP. Elaboração própria

A correlação dos resíduos entre as duas séries não apresenta evidências de colusão suficientes devido a não continuidade das observações. Portanto, não se levantou indícios econômicos para esta metodologia.

As duas etapas das correlações não obtiveram êxito em coletar evidências suficientes em identificar cartel.

III. 7.4 - ARIMA-GARCH

A aplicação da metodologia ARIMA-GARCH ocorre para as séries de desvio padrão, coeficiente de variação, média e variância.

A série do desvio padrão não apontou uma evidência de quebra estrutural. A dummy relacionado ao cartel não gerou resultado significativo para a formação do cartel. O mesmo resultado procedeu para a série do coeficiente de variação e preços médios. Portanto, para as três séries analisadas não houve evidências de formação de colusão.

Ao aplicar o método GARCH, encontrou dummy significativa e negativa para a variância, enquanto os preços médios continuaram não significativos. Dessa forma, coletou evidências colusivas para a variância, enquanto para a média não se obteve indícios de conspiração econômica.

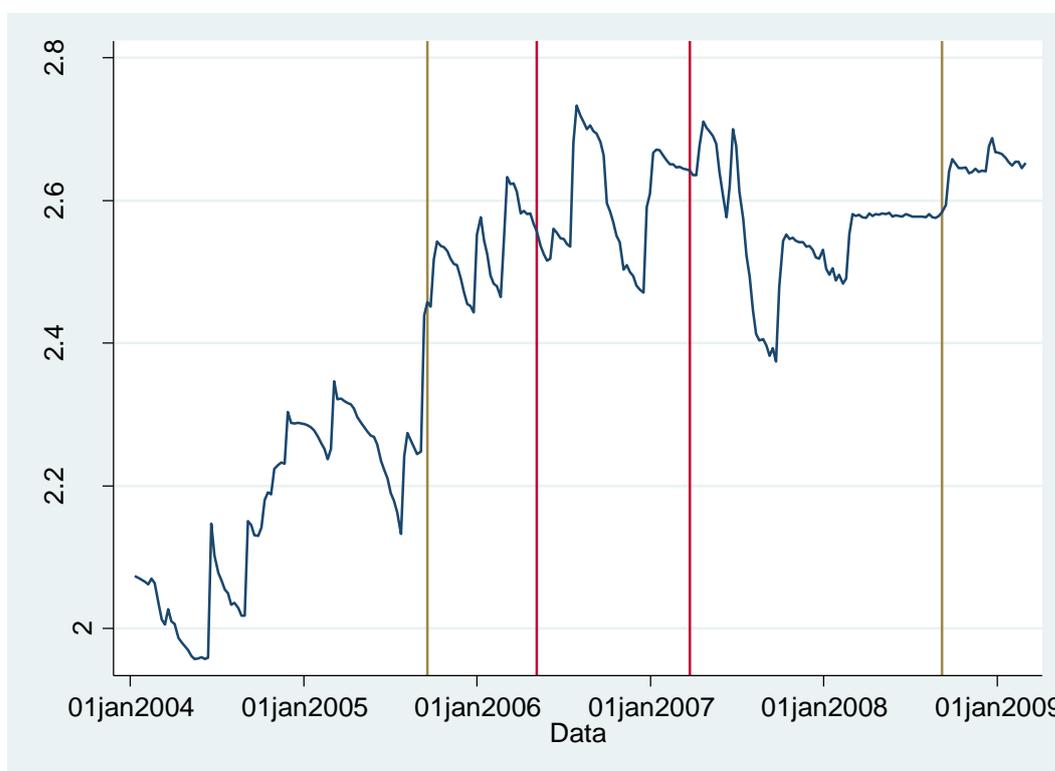
Assim, apesar do filtro econômico coletar evidências para a variância, não houve indícios suficientes para iniciar uma investigação contra os postos de revenda.

III 7.5 - Quebras Estruturais

A metodologia de quebras estruturais demonstrará quais datas as séries dos preços médios, coeficiente de variação e margem média de revenda apresentaram quebras estruturais.

O processo estocástico dos preços médios apresentou quatro quebras, sendo duas demonstradas: 18 de setembro de 2005 e 07 de setembro de 2008. O gráfico 111 abaixo mostra as linhas marrom as datas em que o filtro evidenciou uma quebra estrutural e as linhas em vermelho o período em que se julga como colusiva. A primeira data da quebra evidenciou um aumento nos preços médios, assim como a segunda. Para caracterizar uma colusão, a segunda quebra deveria ocorrer em sentido oposto, de diminuição dos preços. Dessa forma, não se levantou indícios suficientes para identificar a colusão.

Gráfico 110: Quebras Estruturais dos Preços Médios dos Revendedores - Gasolina

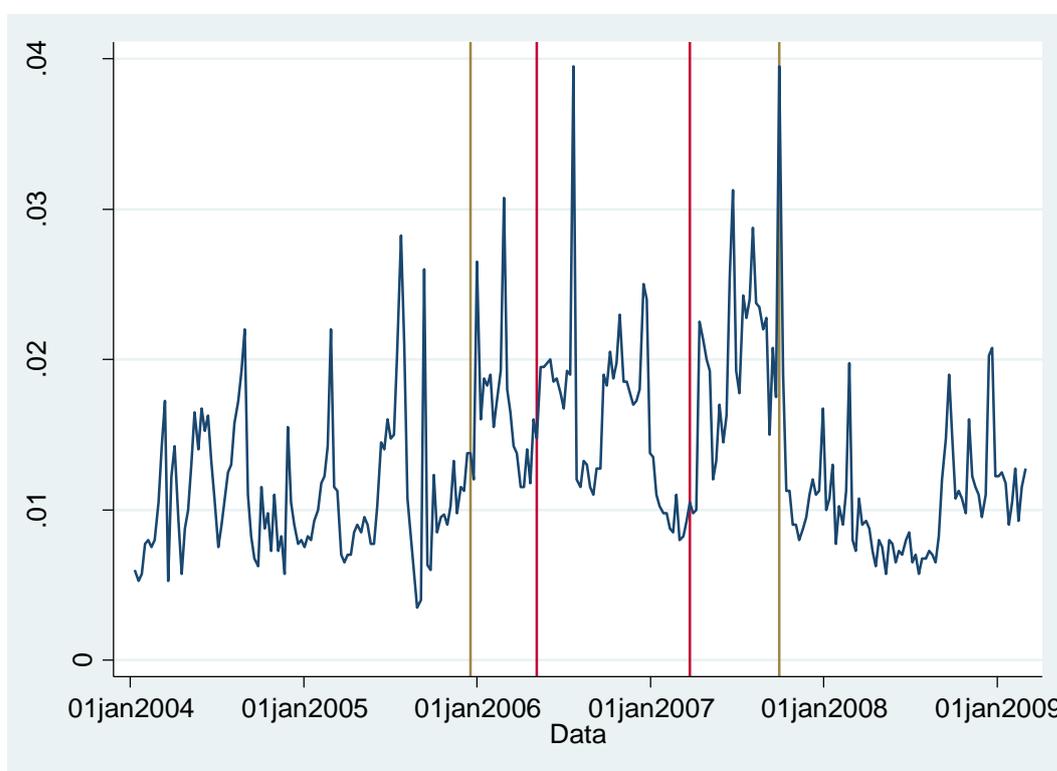


Nota: As linhas verticais em vermelho denotam o período selecionado para o presente trabalho como colusivo, enquanto as linhas verticais em marrom representam as quebras estruturais apresentadas pela metodologia.

Fonte: Elaboração própria

A série do coeficiente de variação apontou quatro quebras. Uma ocorreu no dia 18 de dezembro de 2005 e a segunda no dia 30 de setembro de 2007. Dessa forma, a primeira quebra demonstrou um movimento de elevação, enquanto a segunda diminuiu. Entretanto, para a caracterização de uma colusão no coeficiente de variação, a primeira deveria ocorrer em sentido de diminuir os valores e a segunda aumentá-los. Dessa forma, não se levantou indícios aceitáveis de cartel para a série coeficiente de variação.

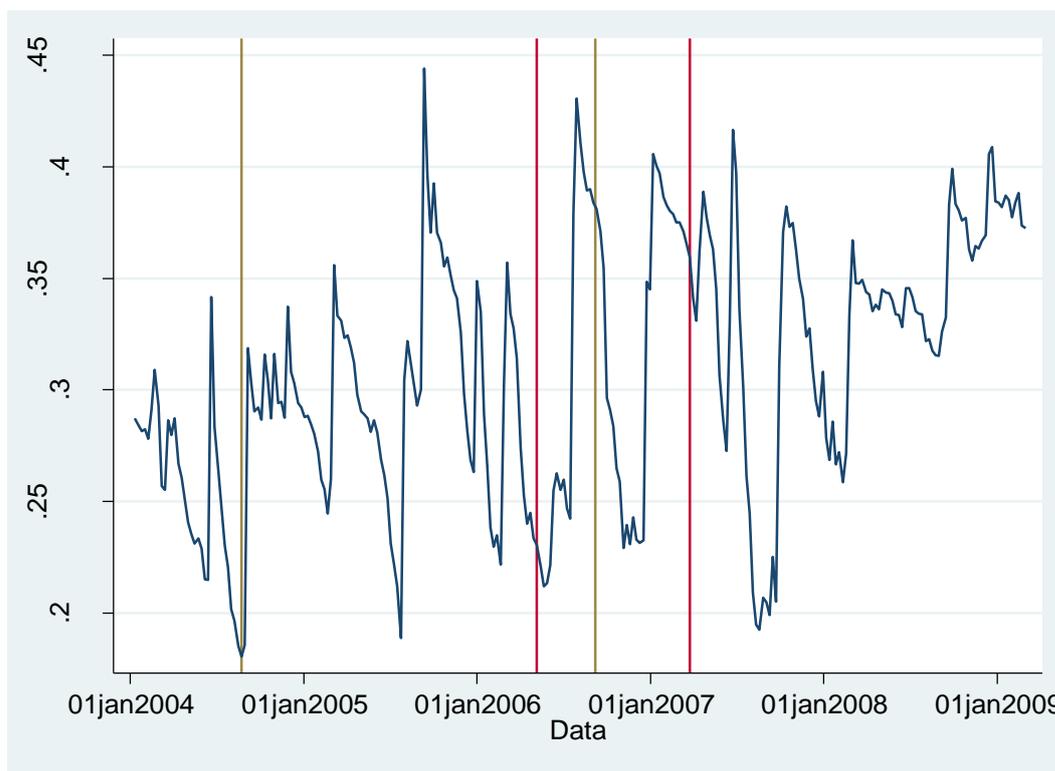
Gráfico 111: Quebras Estruturais do Coeficiente de Variação dos Revendedores - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

O processo estocástico da margem de revenda evidenciou duas quebras estruturais. A primeira em 22 de agosto de 2004 e a segunda 07 de setembro de 2006. O período constatado pelo método abrange quatro meses de colusão para o espaço de tempo determinado para o presente trabalho. A primeira quebra aconteceu em sentido de aumento da margem, enquanto a segunda no movimento oposto. Portanto, além de abranger um pequeno período do espaço de tempo do cartel selecionado e mostrar um comportamento condizente com uma colusão para a margem média de revenda, levantou-se evidências de conspiração econômica aceitáveis.

Gráfico 112: Quebras Estruturais do Margem Média dos Revendedores - Gasolina



Fonte: ANP. Elaboração própria

Apenas a série da margem de revenda se constatou indícios de comportamentos colusivo ao aplicar o método de Quebras Estruturais. Dessa forma, o filtro obteve evidências fracas de conspiração econômica.

III. 7.6 - Resultados

Após a aplicação das metodologias, a tabela 29 resumiu a quantidade de evidências coletadas por cada filtro.

Tabela 29: Resultado das Metodologias Aplicadas

Resultado das Aplicações das Metodologias de Detecção de Colusão					
	ANP	Ragazzo e Silva	Dois Estágios	ARIMA-GARCH	Quebras Estruturais
Gasolina	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou

Nota: A tabela acima define se detectou a colusão a partir dos critérios adotados para cada metodologia. Alguns filtros identificam indícios de conspiração econômica, entretanto não suficientes para se julgar como um comportamento colusivo. Assim, abaixo há a explicação do porquê um filtro detectou colusão, enquanto outros não.

Fonte: Elaboração própria

A metodologia da ANP não detectou evidências suficientes para abrir investigação contra o mercado relevante de Vitória/ES. O marcador de quebra estrutural da margem de revenda, a qual a dummy verificou que existiu uma quebra estrutural, apontou um indício de colusão. Entretanto, conforme demonstrou o gráfico 112, a margem de revenda oscilou durante o período da conspiração econômica, não evidenciando um comportamento de cartel. Além disso, um marcador não gera provas econômicas satisfatórias para levantar uma investigação contra o mercado suspeito de colusão.

O filtro econômico de Quebras Estruturais apontou para uma evidência econômica ao analisar o comportamento da série da margem de revenda. Entretanto, a margem apresentou um comportamento oscilatório durante o período em que o cartel perduro, conforme descrito na metodologia da ANP. Portanto, o filtro econômico de Quebras Estruturais não levantou evidências suficientes para suspeitar do mercado relevante de Vitória/ES.

As três metodologias restantes, Ragazzo e Silva (2006), ARIMA-GARCH e Dois Estágios, em nenhum dos marcadores coletou indícios de formação de cartel. Portanto, não nenhum dos cinco filtros econômicos identificou colusão para o mercado relevante estudado para o período analisado neste presente trabalho.

III. 8 – Comparação dos Resultados

Finalizada a aplicação das cinco metodologias para os sete casos coletados entre 2001 a 2014, obteve-se os seguintes resultados expostos na tabela 30 abaixo. Cada metodologia gerou quatorze resultados após a aplicação dos sete casos. Cada linha da tabela está dividida em detectou ou não o cartel.

Tabela 30: Resultado das Aplicações das Metodologias

Região	Produto	Metologia				
		ANP	Ragazzo e Silva	Dois Estágios	ARIMA-GARCH	Quebras Estruturais
Belo Horizonte/MG	Gasolina	Detectou	Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou
	Etanol	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
Caxias do Sul/RS	Gasolina	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou
	Etanol	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
	Diesel	Detectou	Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou
Londrina/PR	Gasolina	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
	Etanol	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
Santa Maria/RS	Gasolina	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
	Álcool	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
São Luís/MA	Gasolina	Detectou	Detectou	Não Detectou	Detectou	Não Detectou
	Etanol	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou
	Diesel	Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou	Não Detectou
Teresina/PI	Gasolina	Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Detectou
Vitória/ES	Gasolina	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou	Não Detectou

Nota: Em cada linha da tabela acima consta o respectivo mercado relevante e em cada coluna, os resultados da aplicação das metodologias. Cada resultado contém “Detectou” ou “Não Detectou” indícios de conluio.

Fonte: Elaboração própria

Presenciou-se o produto gasolina comum em todos os casos analisados; o etanol hidratado, em cinco deles (exceções: Teresina/PI e Vitória/ES); e o diesel, em dois (Caxias do Sul/RS e São Luís/MA).

De acordo com os resultados expostos na tabela 30, entre os modelos selecionados, o filtro econômico modificado da ANP apresentou o melhor desempenho. A metodologia do órgão regulador identificou conspiração econômica em quatro dos sete casos – Belo Horizonte/MG, Caxias do Sul/RS, São Luís/MA e Teresina/PI. Em termos de tipo de produto, o filtro econômico da ANP detectou a formação de cartel em cinco produtos dos quatorze analisados.

Ragazzo e Silva (2006) e Quebras Estruturais identificaram colusão em três dos sete casos. O primeiro indicou Belo Horizonte/MG, Caxias do Sul/RS, São Luís/MA, ao passo que o segundo, Belo Horizonte/MG, Caxias do Sul/RS e Teresina/PI. Analisando-se por produtos, o método de Quebras Estruturais detectou a presença de conspiração econômica em mais casos (quatro) que o Ragazzo e Silva (três). O método ARIMA-GARCH, por sua vez, apontou a formação de colusão somente em São Luís/MA e para apenas dois dos quatorze produtos analisados. O filtro de Dois Estágios não detectou cartel em nenhum caso e para nenhum produto. O método ARIMA-GARCH identificou a formação de colusão somente para São Luís/MA e para os dois produtos dos quatorze analisados. O filtro de Dois Estágios não detectou cartel para nenhum caso e para nenhum produto.

Ao analisarem as ocorrências de detecção, nenhuma metodologia identificou formação de colusão em Londrina/PR, Santa Maria/RS e Vitória/ES. ANP, Ragazzo e Silva (2006) e Quebras Estruturais detectaram colusão nas ocorrências de Belo Horizonte/MG e Caxias do Sul/RS. Em São Luís/MA, ANP, Ragazzo e Silva (2006) e ARIMA-GARCH revelaram comportamento correspondente ao cartel. Em Teresina/PI, apenas ANP e Quebras Estruturais identificaram padrão colusivo.

Convém lembrar que as metodologias de ANP e de Ragazzo e Silva (2006) se baseiam mais em análises gráficas que propriamente em evidências estatísticas. Como critério mais objetivo, a ANP utiliza apenas o parâmetro do coeficiente de variação de 0,010 no intervalo de vinte e quatro semanas. Os demais marcadores possuem características subjetivas. Em Ragazzo e Silva (2006), por sua vez, entre os critérios adotados, somente a análise da correlação entre o coeficiente de variação e a margem tem valor estatístico. Em contraste, os resultados obtidos por Dois Estágios e ARIMA-GARCH referem-se às estatísticas encontradas. Entretanto, embora os filtros econômicos se assentem em análises mais objetivas, deve-se cogitar revisá-los devido ao baixo número de detecção de conspiração econômica, principalmente ARIMA-GARCH e Dois Estágios. Este, saliente-se, não detectou colusão em nenhum dos casos em tela. A crítica que cabe a essa metodologia decorre do alto valor atribuído ao indício de colusão.

No que concerne ao fundamento teórico do presente trabalho, na primeira etapa da formação do cartel, o aumento dos preços médios ocorre para o mesmo valor, o que, conseqüentemente, expande as margens de revenda. Porém, na segunda etapa da colusão, observa-se rigidez dos preços e variância baixa a despeito das oscilações nos custos. Em outras palavras, mesmo que a margem de revenda oscile, o coeficiente de variação pode permanecer estável. Portanto, o valor de -0,8 mostra-se alto demais na obtenção de indícios de colusão.

Em relação a ARIMA-GARCH, essa metodologia também identificou colusão em apenas uma das sete ocorrências selecionadas. Sob a perspectiva teórica, não há incompatibilidade do método ARIMA-GARCH com os modelos teóricos apresentados. A utilização do método GARCH não gerou evidências para abertura de investigação nos mercados relevantes analisados. Na identificação da quebra estrutural, foram as demais variáveis (desvio padrão, coeficiente de variação e preços médios) as responsáveis por indicar a formação de colusão. Conclui-se que a aplicação do modelo GARCH não é eficaz em casos relativos ao mercado de combustíveis.

O filtro de Quebras Estruturais, por meio da utilização estatístico em observar quando ocorreu as quebras estruturais combinadas com uma análise gráfica, gerou resultados melhores que o Ragazzo e Silva (2006).

Conclui-se, portanto, que a versão modificada do método ANP, segundo os resultados apresentados, mostrou maior eficácia, porquanto identificou maior número de ocorrências de cartel. Conseqüentemente, a metodologia da ANP revelou-se menos propícia a cometer o erro do tipo I, isto é, a rejeitar a hipótese nula quando, efetivamente, se deveria tê-la aceitado. Em contraposição, a metodologia de Dois Estágios possui maiores chances de infringir o erro do tipo I.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho pretendeu avaliar a eficácia de métodos estatísticos baseados em diferentes métodos estatísticos voltados para detectar colusões, os quais foram aplicados ao mercado de combustíveis no Brasil. Para alcançar esse objetivo, optou-se pelo emprego de cinco métodos: ANP, Ragazzo e Silva (2006), Método de Dois Estágios, ARIMA-GARCH e Quebras Estruturais. Conforme discutido ao longo desta dissertação, todas essas metodologias embasam-se em arcabouço teórico segundo o qual variância baixa de preços acompanhada de aumento dos preços médios configura indício da formação de cartel.

A base de dados empregada compõe-se da série histórica de preços médios, coeficiente de variação dos preços dos revendedores e coeficiente de variação dos preços das distribuidoras, bem como da margem de revenda média bruta e do desvio padrão dos preços. Em relação ao período escolhido, este se estende de julho de 2001 a dezembro de 2014. No tocante aos setes casos submetidos à avaliação dos cinco métodos selecionados, são eles: Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG, município de Caxias do Sul/RS, município de Londrina/PR, cidade de São Luís/MA, cidade de Teresina/PI e Região Metropolitana de Vitória/ES. Ademais, em relação ao escopo da presente análise, examinam-se os setores de distribuição e revenda de combustíveis, em razão da alta incidência de formação de cartel nesses mercados.

Os resultados obtidos, segundo a tabela 30, mostram que o método da ANP, com uma modificação realizada para este trabalho, com a introdução nos filtros econômicos da variável dummy, demonstrou maior eficácia em comparação aos demais métodos. Em outras palavras, o método do órgão regulador de combustíveis detém menos chances de cometer o erro do tipo I, rejeitar a hipótese nula de presença de cartel, enquanto a colusão existiu. O método de Dois Estágios representou o método com menor eficácia.

Em termos de resultados, os métodos baseados em filtros econômicos empregados no presente trabalho não encontraram evidências de colusão, como constado na tabela 30, onde se observa maior frequência de “Não Detectou” que “Detectou”. Uma possível causa dessa baixa aderência foi a dificuldade de delimitar o momento de início e fim da operação do cartel. Nos processos administrativos relativos às condenações por formação de cartel – exceto pelo voto do relator João Paulo de Resende no caso de São Luís/MA, em que se discute o recorte temporal empregado para

fins de dosimetria – não se encontra definição clara do período de início e fim da colusão que subsidiou o voto de cada relator.

Em razão da dificuldade acima descrita, usou-se o período de colusão sustentado nas provas disponíveis nos processos administrativos. Para tanto, realizou-se a leitura na íntegra dos sete processos administrativos, o que, mesmo que não tenha eliminado, diminuiu a probabilidade de equívoco na determinação do intervalo temporal em que ocorreu a conspiração econômica. Portanto, o período de cartel exposto no trabalho não coincide com aquele definido pelo CADE, e sim pelo autor desta dissertação. Entretanto, note-se que o método Quebras Estruturais contribui para delimitar o período de interesse. Por essa razão, sugere-se a inclusão dessa abordagem metodológica em futuras análises a fim de ao menos descobrir a data inicial da formação da conspiração econômica e, assim, prescindir de outros tipos de provas – como escutas telefônicas e acordos de leniência – para desencadear uma investigação.

Mesmo munido de indicações das datas de operação do cartel, os métodos podem não identificar evidências de colusão devido à má formulação do filtro econômico. De acordo com Harrington (2005), um bom filtro econômico deve ter três características: 1) as evidências de colusão devem ser discerníveis ao observar informações como preços, participação de mercado, margem de revenda, entre outras; 2) os testes para averiguação de colusão devem depender o mínimo do fator humano, ou seja, os procedimentos precisam ser o mais objetivo em prol da avaliação estatística; e 3) a metodologia deve acarretar altos custos para o cartel que pretender burlar as variáveis escolhidas.

Em relação ao primeiro critério para se utilizar um bom filtro econômico, os dados utilizados estão de acordo com as premissas para a identificação de colusão.

Em relação ao primeiro critério, os dados utilizados são discerníveis. No tocante ao segundo, os métodos da ANP e de Ragazzo e Silva (2006) pecam ao depender de interpretação humana na maior parte dos marcadores de detecção de colusão. Apesar da adição de *dummies* nos dois métodos, ambos continuam dependentes de significativa intervenção humana, o que enseja subjetividade na avaliação de resultados. No que concerne aos métodos ARIMA-GARCH, Dois Estágios e Quebras Estruturais, atribuem-se testes estatísticos para constatar a presença da conspiração econômica e, portanto, sobressaem por depender menos do fator humano, o que redundará em resultados objetivos. A combinação das análises dos comportamentos das variáveis com testes estatísticos seria a forma ideal para se chegar resultados mais assertivos.

Outra preocupação deve-se ao domínio do funcionamento destes métodos não se restringir às autoridades antitrustes. Por conseguinte, participantes da colusão podem desenvolver meios eficazes de burlar os métodos de detecção disponíveis. Entretanto, os depoimentos à polícia civil, as escutas telefônicas e os interrogatórios anexos ao processo administrativo sugerem que os integrantes da colusão desconheciam o funcionamento dos filtros funcionavam. Dessa forma, dificilmente as empresas condenadas pela formação de cartel operaram a margem de serem detectados deliberadamente para não serem identificados pelos filtros econômicos.

Outro desafio refere-se à convivência de distintas definições para critérios de detecção e para evidências de cartel. No presente estudo, por exemplo, os filtros foram aplicados sobre o arcabouço teórico de variância baixa de preços e preços médios altos como comportamentos colusivos. Porém, existe a possibilidade de que os cartéis operem no mercado de combustíveis de uma forma fora do alcance do arcabouço teórico aqui empregado. Silva (2016) propõe uma outra abordagem, de comparar mercados colusivos com mercados concorrências. Por meio da semelhança, verifica-se quais mercados detêm maior possibilidade de colusão. Contudo, a modelagem elaborada em Silva (2016) fica refém da teoria escolhida, podendo desenvolver padrões de dados nos preços médios e variância em cartel insuficientes para os filtros econômicos aplicados na dissertação acusarem comportamento colusivo. Em decorrência, a avaliação da qualidade dos filtros econômicos fica restrita a apenas o padrão de dados simulados, não necessariamente representativos da realidade.

Assim, o presente trabalho contribuiu para demonstrar que os métodos cujo arcabouço teórico de variância baixa de preços e preços médios altos podem não representar uma boa forma para se detectar colusão para o mercado de combustíveis. Como as evidências coletadas de presença de colusão foram baixas, entende-se que a aplicação de filtros econômicos embasado com este arcabouço teórico não traduz a melhor forma de identificar colusão para o mercado de combustíveis. Além disso, nesta dissertação elaborou-se a primeira coletânea de filtros econômicos baseados na premissa da variância baixa de preços e aumento dos preços médios, bem como sua aplicação no mercado de combustíveis brasileiro. Outra contribuição desse trabalho foi na organização das informações e no esclarecimento das notas técnicas do CADE e da ANP, disponibilizadas ao mercado de forma não estruturada.

Por fim, para pesquisas futuras, a disponibilização de preços, de margens de revenda e de coeficiente de variação para cada posto de revenda e distribuidoras

representaria avanço significativo, uma vez que a aplicação do método do georreferenciamento surgiria como forma alternativa às metodologias empregadas. O acesso aos custos dos postos de revenda também ajudaria a compreender a oscilação dos preços médios em relação aos custos e estudar a rigidez dos preços em períodos de conluio. A expansão do acesso e a disponibilização de mais informação permitiria a aplicação de métodos com o mesmo embasamento teórico e agregaria nova metodologia para o combate às conspirações econômicas.

BIBLIOGRAFIA

17ª Sessão Ordinária: Tribunal do Conselho Administrativo de Defesa Econômica – CADE. Relator: Marcos Paulo Veríssimo. 06 de março de 2013. Áudio. Disponível em: <http://www.cade.gov.br/assuntos/sesoes/sesoes-pasta-geral/sesoes-de-julgamento/sessao-17>

Abrantes-Metz, R. M., Froeb, L. M., Geweke, J., & Taylor, C. T. (2006). A variance screen for collusion. *International Journal of Industrial Organization*, 24(3), 467-486.

ANP (2016). Diagnóstico da concorrência na distribuição e revenda de combustíveis automotivos. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. *Coordenadoria de Defesa da Concorrência*. – Rio de Janeiro, 2016.

ANP. (2018). Metodologia utilizada para realização da pesquisa de preços no âmbito do Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis da ANP. Fonte: ANP- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis: <
<http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/levantamento-de-precos>
≥

Athey, S., Bagwell, K., & Sanchirico, C. (2004). Collusion and price rigidity. *The Review of Economic Studies*, 71(2), 317-349.

Bajari, P., & Ye, L. (2003). Deciding between competition and collusion. *Review of Economics and statistics*, 85(4), 971-989.

Berentsen, G. D., Kleppe, T. S., & Tjøstheim, D. (2014). Introducing localgauss, an R package for estimating and visualizing local Gaussian correlation. *Journal of Statistical Software*, 56(12), 1-18.

Bolotova, Y., Connor, J. M., & Miller, D. J. (2008). The impact of collusion on price behavior: Empirical results from two recent cases. *International Journal of Industrial Organization*, 26(6), 1290-1307.

Boswijk, H. P., Bun, M. J., & Schinkel, M. P. (2018). Cartel dating. *Amsterdam Law School Research Paper*, (2016-62), 2016-62.

Connor, J. M. (2005). Collusion and price dispersion. *Applied Economics Letters*, 12(6), 335-338.

Cuiabano, S. M., Leandro, T., Oliveira, G. A. S., & Bogossian, P. (2014). Filtrando cartéis: a contribuição da literatura econômica na identificação de comportamentos colusivos. *Revista de Defesa da Concorrência*, 2(2), 43-63.

Doane, M. J., Froeb, L. M., Sibley, D. S., & Pinto, B. P. (2015). Screening for collusion as a problem of inference. *Oxford handbook of international antitrust economics*, 2, 523-553.

Enders, W. (2008). *Applied econometric time series*. John Wiley & Sons.

Hall, R. L., & Hitch, C. J. (1939). Price theory and business behaviour. *Oxford economic papers*, (2), 12-45.

Harrington Jr, J. E., & Chen, J. (2006). Cartel pricing dynamics with cost variability and endogenous buyer detection. *International Journal of Industrial Organization*, 24(6), 1185-1212.

Harrington, J. E. (2005). Detecting cartels. Working Papers, The Johns Hopkins University, Department of Economics. (No. 526)

Harrington, J. E. (2006). Behavioral screening and the detection of cartels. *European competition law annual*, 51-68

Jiménez, J. L., & Perdiguero, J. (2012). Does rigidity of prices hide collusion?. *review of industrial organization*, 41(3), 223-248.

Motta, M. (2004). *Competition policy: theory and practice*. Cambridge University Press.

Nicholson, W., & Snyder, C. M. (2012). *Microeconomic theory: Basic principles and extensions*. Nelson Education.

Nunes, Gomes & Gomes, Cleomar. (2005). Aspectos Concorrenciais do Varejo de Combustíveis no Brasil. *Encontro Nacional de Economia*, 33.

Pedra, D. P., & Borges, H. (2006). Detecção de Cartéis e Experiência Brasileira Recente. In *Anais do XI Congresso Brasileiro de Energia* (pp. 2143-2156).

Pedra, D. P., de Oliveira Bicalho, L. M. N., de Araújo Vilela, O., Baran, P. H., de Paiva, R. M., & de Melo, T. P. (2010). Metodologia adotada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis para a detecção de cartéis. *ANP, Rio de Janeiro*.

- Ragazzo, C. E. J., & Silva, R. D. (2006). Aspectos econômicos e jurídicos sobre cartéis na revenda de combustíveis: uma agenda para investigações. *SEAE/MF Documento de trabalho*, (40).
- Resende, J. P. de (2018). Avaliação Retrospectiva de Atos de Concentração no Brasil: o setor de distribuição de combustíveis. Tese (Tese em Economia) – UFRJ. Rio de Janeiro
- Silva, A. S. D. (2016). Filtros de cartéis baseados em dinâmicas de preço: uma aplicação ao varejo de combustíveis do Brasil. Tese (Tese em Economia) – UFJF. Juiz de Fora, Minas Gerais.
- Sweezy, P. M. (1939). Demand under conditions of oligopoly. *Journal of Political Economy*, 47(4), 568-573.
- Tirole, J. (1988). *The theory of industrial organization*. MIT press.
- Vasconcelos, S. P., & Vasconcelos, C. F. (2008). Análise do comportamento estratégico em preços no mercado de gasolina brasileiro: modelando volatilidade. *Análise Econômica*, 26(50).
- Vasconcelos, S. P., & Vasconcelos, C. R. F. (2005). Investigações e obtenção de provas de cartel: por que e como observar paralelismo de conduta. *Ensaio FEE*, 26(2).
- Zeileis, A., Kleiber, C., Krämer, W., & Hornik, K. (2003). Testing and dating of structural changes in practice. *Computational Statistics & Data Analysis*, 44(1-2), 109-123.

APÊNDICE

A Apêndice do presente trabalho expõe os modelos ARIMA utilizados pelas metodologias Dois Estágios e ARIMA-GARCH e expor os resultados do teste da raiz unitária KPSS. Na última parte do presente capítulo, estará a programação utilizada pelas cinco metodologias. Apenas um caso foi aplicado como ilustrativo, uma vez que os demais casos é apenas replicação deste primeiro.

Tabela A: Resultado dos Teste KPSS para as Variáveis Desvio Padrão, Margem de Revenda, Coeficiente de Variação e Preços Médios

Resultado do Teste KPSS de Raiz Unitária				
		Combustível		
Região	Variável	Gasolina comum	Etanol Hidratado	Diesel
Belo Horizonte/MG	Desvio Padrão	Rejeita	Rejeita	
	Margem Média	Rejeita	Rejeita	
	Coeficiente de Variação	Rejeita	Rejeita	
	Preços Médios	Rejeita	Rejeita	
Caxias do Sul/RS	Desvio Padrão	Rejeita	Rejeita	Rejeita
	Margem Média	Rejeita	Rejeita	Rejeita
	Coeficiente de Variação	Rejeita	Rejeita	Rejeita
	Preços Médios	Rejeita	Rejeita	Rejeita
Londrina/PR	Desvio Padrão	Rejeita	Rejeita	
	Margem Média	Rejeita	Rejeita	
	Coeficiente de Variação	Rejeita	Rejeita	
	Preços Médios	Rejeita	Rejeita	
Santa Maria/RS	Desvio Padrão	Rejeita	Rejeita	
	Margem Média	Rejeita	Rejeita	
	Coeficiente de Variação	Rejeita	Rejeita	
	Preços Médios	Rejeita	Rejeita	
São Luís/MA	Desvio Padrão	Rejeita	Rejeita	Rejeita
	Margem Média	Rejeita	Rejeita	Rejeita
	Coeficiente de Variação	Rejeita	Rejeita	Rejeita
	Preços Médios	Rejeita	Rejeita	Rejeita
Teresina/PI	Desvio Padrão	Rejeita		
	Margem Média	Rejeita		
	Coeficiente de Variação	Não Rejeita		
	Preços Médios	Rejeita		
Vitória/ES	Desvio Padrão	Não Rejeita		
	Margem Média	Rejeita		
	Coeficiente de Variação	Não Rejeita		
	Preços Médios	Rejeita		

Nota: Quando o conteúdo da tabela aponta para “Rejeita”, significa que a variável rejeita a hipótese nula de estacionariedade. Caso aponte para “Não Rejeita”, o teste KPSS não rejeitou a hipótese nula.

Tabela B: Seleção do Modelo ARIMA para as Metodologias ARIMA-GARCH e Dois Estágios

Modelo ARIMA				
Região	Variável	Combustível		
		Gasolina comum	Etanol Hidratado	Diesel
Belo Horizonte/MG	Desvio Padrão	(1,1,0)	(1,1,0)	
	Coefficiente de Variação	(0,1,1)	(1,1,0)	
	Margem Média	(3,1,0)	(0,1,1)	
	Preços Médios	(1,2,0)	(2,1,0)	
	ARIMA-GARCH para Preços Médios	(1,2,0) - (1,1)	(2,1,0) - (1,1)	
Caxias do Sul/RS	Desvio Padrão	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,0)
	Coefficiente de Variação	(1,1,1)	(0,1,3)	(1,1,0)
	Margem Média	(0,1,1)	(0,1,3)	(0,1,1)
	Preços Médios	(1,1,0)	(2,1,0)	(2,1,1)
	ARIMA-GARCH para Preços Médios	(1,1,0) - (1,2)	(2,1,0) - (1,1)	(2,1,1) - (1,1)
Londrina/PR	Desvio Padrão	(0,1,1)	(1,1,1)	
	Coefficiente de Variação	(0,1,1)	(1,1,1)	
	Margem Média	(0,1,2)	(3,1,0)	
	Preços Médios	(1,1,0)	(1,1,0)	
	ARIMA-GARCH para Preços Médios	(1,1,0) - (1,2)	(1,1,0) - (1,1)	
Santa Maria/RS	Desvio Padrão	(1,1,0)	(1,1,0)	
	Coefficiente de Variação	(1,1,1)	(0,1,1)	
	Margem Média	(1,1,1)	(0,1,3)	
	Preços Médios	(2,1,0)	(2,1,0)	
	ARIMA-GARCH para Preços Médios	(2,1,0) - (1,1)	(2,1,0) - (1,1)	
São Luís/MA	Desvio Padrão	(1,1,1)	(0,1,1)	(1,1,1)
	Coefficiente de Variação	(0,1,1)	(0,1,2)	(1,1,1)
	Margem Média	(3,1,0)	(3,1,0)	(1,1,1)
	Preços Médios	(0,1,1)	(1,1,0)	(0,1,1)
	ARIMA-GARCH para Preços Médios	(0,1,1) - (1,2)	(1,1,0) - (1,1)	(0,1,1) - (1,1)
Teresina/PI	Desvio Padrão	(3,1,0)		
	Coefficiente de Variação	(3,1,0)		
	Margem Média	(2,1,0)		
	Preços Médios	(1,0,1)		
	ARIMA-GARCH para Preços Médios	(1,0,1) - (2,1)		
Vitória/ES	Desvio Padrão	(3,0,0)		
	Coefficiente de Variação	(3,0,0)		
	Margem Média	(0,1,2)		
	Preços Médios	(1,1,1)		
	ARIMA-GARCH para Preços Médios	(1,1,1) - (1,1)		

Nota: O conteúdo dentro da tabela indica qual modelo ARIMA foi selecionado a partir do critério de seleção AIC/BIC. A linha que expõem “ARIMA-GARCH para os Preços Médios” mostra o modelo selecionado com o método GARCH.