



Universidade de Brasília
Departamento de Economia
Mestrado em Economia do Setor Público

Equilíbrio Colusivo no Mercado Brasileiro de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

Orientador:

Prof. Rodrigo Andrés de Souza Peñaloza

Banca Examinadora:

Prof. César Costa Alves de Mattos

Prof^a. Maria Conceição Sampaio de Souza

Demétrio Matos Tomázio
Dissertação de Mestrado
Março de 2006

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise do mercado brasileiro de distribuição de gás liquefeito de petróleo (GLP). É dado especial destaque para alguns dos fatores de natureza regulatória que levaram à atual configuração oligopolística deste mercado. Também buscou-se, à luz da teoria econômica, analisar o comportamento estratégico das firmas e suas conseqüências no que se refere a condutas que objetivem aumentar seus lucros e diminuir a probabilidade da entrada de novos competidores. Utilizando o instrumental teórico da Nova Economia Industrial, tentou-se determinar se existem indícios de que as empresas brasileiras distribuidoras de GLP se comportaram de maneira colusiva de acordo com o modelo proposto por Lambson (1987). Os resultados da análise mostram que existem indícios de que exista comportamento colusivo dentre os participantes desse mercado no período analisado.

ABSTRACT

The objective of this dissertation is to present an analysis of the brazilian market of distribution of liquefied petroleum gas (LPG). Special attention is given to the current oligopolistic configuration of this market and its consequences on the behavior of the firms as a form of increasing its profits and diminishing the probability of entrance of new competitors. Using theoretical instruments of the New Industrial Economy, we are interested in searching for evidence of collusive behavior in this market in accordance with the model proposed by Lambson (1987). The results show that indeed there is evidence of collusive behavior during the analyzed period.

SUMÁRIO

1. Introdução	3
2. O Mercado Brasileiro de Distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo - GLP.....	6
2.1. O GLP.....	6
2.2. A Cadeia Produtiva do GLP.....	6
2.3. Estrutura de Demanda do Mercado de GLP.....	11
2.4. Possibilidade de Exercício do Poder de Mercado.....	16
2.5. Algumas Considerações Preliminares	27
3. Colusões em Concorrência Oligopolística.....	28
3.1. O Estudo das Estruturas de Mercado Oligopolísticas.....	28
3.2. Teoria dos Jogos em Concorrência Oligopolística.....	31
3.3. O Modelo de Códigos Penais Ótimos proposto por Lambson	42
4. Colusão no Mercado Brasileiro de Distribuição de GLP: Teste da Teoria.....	47
4.1. Teste dos Dados.....	50
5. Conclusão	60
6. Referências	62

1. Introdução

É amplamente consensual que o exercício indiscriminado de poder de monopólio geralmente resulta em alocação ineficiente de recursos e que o estudo das estruturas de mercado oligopolizadas pode permitir a identificação de condutas anticompetitivas e dessa forma viabilizar a prevenção da monopolização desses mercados, seja através de uma intervenção, através da política antitruste, ou através do aperfeiçoamento do arcabouço regulatório. Esse problema adquire importância ainda maior quando se analisa a realidade da economia brasileira, marcada pela existência de um grande número de setores onde predomina a concorrência oligopolística agravado pelo pequeno grau de abertura de nossa economia.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma análise do mercado brasileiro de gás liquefeito de petróleo (GLP) e os principais fatores envolvidos no seu funcionamento. É dado especial destaque para a atual configuração oligopolística do mercado, particularmente no que se refere a suas conseqüências no comportamento dos agentes de forma a aumentar seus lucros e diminuir a probabilidade da entrada de novos competidores.

Para que se possa entender o funcionamento e a dinâmica desse mercado é necessário responder a algumas questões principais de forma a identificar os motivos pelos quais o mercado brasileiro de GLP possui o formato atual. Diferentemente de outros mercados de derivados de petróleo, por que existem tão poucos distribuidores de GLP no Brasil? Até que ponto poderia haver mais competidores nesse mercado? Atualmente existem barreiras à entrada nesse mercado? Para abordar essas questões, a estrutura deste trabalho foi dividida da seguinte forma.

O capítulo 2 traz uma descrição do mercado brasileiro de GLP. Primeiramente é caracterizado o produto GLP e, em seguida, são apresentados cada um dos integrantes da cadeia produtiva do GLP, com destaque para a distribuição, que é o tema principal da análise deste trabalho. Pontos importantes são ressaltados,

tais como as estruturas de demanda e oferta do mercado de GLP, de forma a mostrar que mesmo com a difusão no uso do gás natural o mercado de GLP ainda continua sendo bastante importante para grande parte da população brasileira. Destacamos também a estrutura oligopolística do mercado brasileiro de distribuição de GLP, em que aproximadamente 90% do mercado estava nas mãos de apenas 5 empresas, em 2003. Por fim são mostrados alguns dos motivos pelos quais o mercado de distribuição de GLP adquiriu o formato e a dinâmica atual, com destaque para alguns fatores de natureza regulatória, que facilitam o exercício de poder de mercado e dificultam a entrada de novos competidores.

No capítulo 3 são apresentados alguns importantes desenvolvimentos na teoria dos jogos que tem contribuído para o desenvolvimento da teoria de organização industrial. Neste capítulo procuramos analisar a literatura disponível de forma a identificar alguns fatores oriundos da teoria dos oligopólios que ajudem a explicar o funcionamento do mercado brasileiro de distribuição de GLP. Abordamos algumas questões referentes à entrada de novos competidores num mercado de produtos homogêneos e também citamos alguns fatores que podem contribuir para a existência e sustentabilidade de colusões em jogos infinitamente repetidos. Estudamos ainda as condições sob as quais um comportamento colusivo entre as firmas pode ser sustentado como um equilíbrio não cooperativo através de estratégias apropriadas de ameaças críveis.

Por fim, o capítulo 4 inova ao fazer uma análise do mercado de distribuição de GLP nos Estados Brasileiros utilizando um instrumento teórico da Nova Economia Industrial¹ (que se caracteriza por utilizar uma série de modelos de interação estratégica) com o intuito de tentar identificar se os resultados observados nesse mercado estão de acordo com um modelo de oligopólio formal. O modelo utilizado para a análise foi aquele proposto por Lambson (1987), que lida com a sustentabilidade de colusões mediante ameaças críveis. Ao analisar se as previsões do modelo realmente se materializaram no mercado em estudo, podemos avaliar se o comportamento das firmas pode ser realmente assumido como colusivo e dessa forma subsidiar decisões dos órgãos antitruste e sugerir

¹ Mais detalhes em Tirole (1993).

mecanismos que ao diminuir o poder de mercado dessas empresas possam pelo menos trazer mais benefícios aos consumidores.

2. O Mercado Brasileiro de Distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo - GLP

2.1. O GLP

O gás liquefeito de petróleo (GLP) é um combustível elaborado a partir do craqueamento do petróleo ou pelo processo de absorção das parcelas pesadas do gás natural úmido. Uma de suas maiores vantagens é seu elevado poder energético, sendo largamente utilizado na cocção de alimentos e por esse motivo é mais conhecido, no Brasil, como "gás de cozinha", onde é comercializado principalmente através do botijão de 13kg (também conhecido como P13). O GLP é normalmente comercializado em botijões no estado líquido tornando-se gasoso à pressão atmosférica e à temperatura ambiente, na hora de sua utilização. O GLP também é caracterizado por sua grande aplicabilidade como combustível, graças à facilidade de armazenamento e transporte a partir do seu engarrafamento em vasilhames (botijões, cilindros ou tanques).

O processo de desregulamentação e de abertura do setor do petróleo teve início com a aprovação da Lei do Petróleo, em agosto de 1997. Até 1998 o mercado de GLP ainda era fortemente regulamentado pelo governo, no entanto a partir de julho desse ano os preços começaram a ser atrelados às cotações internacionais como forma de proceder à desregulamentação progressiva desse mercado. A partir 2002 a Petrobrás passou a ter total liberdade para formar os seus preços e qualquer outro produtor teria plena liberdade para atuar nesse mercado.

2.2. A Cadeia Produtiva do GLP

O GLP, conforme especificado pela Agência Nacional de Petróleo, pode ser entendido como uma mistura de hidrocarbonetos, onde predominam as frações de propano (C3) e butano (C4). Em condições atmosféricas o produto se apresenta sob a forma gasosa, porém, com pequeno nível de compressão se liquefaz. Nos botijões, quando cheios, o produto encontra-se pressurizado com 12

kg/cm², na forma líquida e com uma pequena parcela na forma gasosa. Devido a essa característica, o GLP é uma *commodity* de transporte relativamente fácil e pode ser negociado em bases mundiais, assim como o petróleo. O GLP quando comparado ao gás natural se destaca justamente devido à sua fácil liquefação a pressões infimamente inferiores àquelas que deveriam ser aplicadas ao gás natural. O gás natural, mesmo custando mais barato não é competitivo em muitos locais, pois requer altos investimentos em rede de transporte e distribuição e, normalmente, é de uso predominantemente regional, pois seu transporte intercontinental é muito caro.

O transporte bem como o armazenamento do GLP, para que seja eficiente, necessita que o produto seja mantido sob a forma líquida, o que pode ser efetuado de duas maneiras: pressurizado e refrigerado. A tancagem pressurizada pode ser efetuada em esferas ou cilindros, que operam com pressão que varia de 5 kg/cm² a 15 kg/cm², a depender da composição do produto estocado. Quanto maior a participação de propano na mistura, maior o nível de pressão requerido para manter o produto na fase líquida. Na tancagem refrigerada, o produto se mantém liquefeito a temperaturas próximas a -16°C.

A comercialização de GLP no Brasil se dá, regularmente, através de três segmentos: produtor/importador, distribuidor e revendedor. Cada um desses setores se mostra potencialmente competitivo. Entretanto, no caso brasileiro, somente a distribuição e revenda podem se caracterizar efetivamente como mercados competitivos, uma vez que a Petrobrás ainda produz ou importa a quase totalidade do GLP consumido no país.

Dentro dessa cadeia, o transporte do GLP é feito a granel das refinarias para as armazenadoras – por meio de dutos ou através de transporte rodoviário – ou é repassado diretamente às distribuidoras localizadas próxima às refinarias. O produto é envasado pelas próprias distribuidoras ou vendido a granel, seguindo para o consumidor final por meio de distribuição direta ou via revendedores varejistas. O GLP importado é transportado por dutos dos portos até as refinarias a partir de onde segue o caminho descrito.

2.2.1. Produção/Importação

A produção de GLP, via de regra, se dá a partir de duas formas básicas: o refino de Petróleo e a partir do gás natural em Unidades de Processamento de Gás Natural – UPGN's. Algumas centrais petroquímicas possuem capacidade de produção de GLP, porém com características marginais ou secundárias. Em 2002, a despeito de algumas autorizações concedidas pela ANP, nenhuma central petroquímica ofertou GLP internamente.

No Brasil é produzido em 14 refinarias nacionais e em 6 UPGNs não associadas a qualquer refinaria. Segundo dados da ANP, em 2002 foram comercializados no Brasil, em média, 561 mil toneladas por mês de GLP. Desse total 27% foi importado pela Petrobrás e 73% foi produzido internamente.

Do volume total produzido no País, 15,3% tiveram como origem UPGNs e os 84,7% restantes foram produzidos em refinarias ou em UPGN's anexas. Numa separação por empresas, a Petrobrás foi responsável pela produção de 99,47% do total, enquanto que as refinarias privadas ofertaram 0,53%.

Mesmo com o fim do monopólio legal da Petrobrás, é importante salientar que as distribuidoras de GLP ainda dependem dessa empresa como praticamente o único fornecedor. Isso ocorre, pois mesmo após a desregulamentação desse mercado, com quebra do monopólio de direito, a Petrobras ainda exerce monopólio de fato. A importação constitui a única possibilidade de contestação desse mercado. No entanto por já contar com uma estrutura de terminais e dutos para internalização e distribuição de derivados de petróleo, como resultado de seu longo período de monopólio, a Petrobrás atualmente é responsável por praticamente 100% do volume total importado de GLP. Fato esse que não deve ser facilmente modificado, devido às grandes economias de escala que a empresa possui na utilização de sua vasta rede de dutos que se encontra integrada às suas refinarias, unidades de armazenamento e aos terminais de importação.

2.2.2. Distribuição

A ação do distribuidor compreende três etapas: a aquisição do GLP junto ao produtor/importador; seu transporte para a base de envasilhamento/distribuição e a venda ao revendedor. O distribuidor também pode fornecer o GLP diretamente para o consumidor final, a granel ou envasilhado, sem a obrigatoriedade de passar por um revendedor.

No que se refere à distribuição geográfica das distribuidoras nos diferentes mercados consumidores dentro do país, convém ressaltar que inicialmente as companhias estavam confinadas a atuarem em áreas específicas, definidas pelo extinto Conselho Nacional de Petróleo – CNP. Essas áreas eram usualmente delimitadas pela área de alguns Estados Brasileiros. Atualmente não existe mais qualquer restrição quanto à área de operação, desde que a distribuidora tenha meios para, diretamente ou através de sua rede de revendedores, fornecer assistência técnica aos consumidores. Entretanto, a segmentação inicial do mercado em regiões de atuação acabou por levar algumas distribuidoras a consolidarem sua participação nestas áreas, mesmo após a liberação. Ainda que algumas empresas venham ampliando suas fronteiras de atuação, observa-se uma tendência de maior participação nas regiões em que operavam quando existiam restrições.

Atualmente encontram-se autorizadas para atuar no mercado brasileiro 20 distribuidoras de 17 grupos empresariais. Desse total, 4 distribuidoras operam apenas no segmento de vendas a granel, sem envasilhamento de botijões. A Tabela 2.1 abaixo mostra a participação de mercado das principais distribuidoras de GLP do mercado brasileiro. Podemos observar que a participação de mercado das 6 maiores empresas do setor equivale a 96% do volume comercializado em 2003. O Capítulo 4 traz em mais detalhes a participação de mercado de cada empresa em cada um dos Estados Brasileiros.

Tabela 2.1: Participação das Distribuidoras nas Vendas Nacionais de GLP em 2003

Distribuidoras	Participação (%)
Grupo Ultragaz	24,43
Supergasbras + Minasgás *	23,64
Agip	21,40
Grupo Nacional Gás	18,91
Copagaz	7,28
Fogás	1,45
Outros	2,90
Total	100

Fonte: ANP

* Fazem parte do mesmo grupo

2.2.3. Revenda

A revenda de GLP é uma atividade regulamentada através da Portaria ANP n.º 297/03 e que define: “A atividade de revenda de GLP, considerada de utilidade pública, compreende a aquisição, o armazenamento, o transporte e a comercialização em recipientes transportáveis de capacidade de até 90 (noventa) quilogramas do referido produto”.

Segundo a ANP um revendedor de GLP pode ser de dois tipos: (i) revendedor credenciado, que é aquele vinculado a alguma distribuidora de GLP e cadastrado na base de dados da ANP e (ii) revendedor autorizado, que funciona através de autorização direta da ANP nos termos da Portaria ANP n.º 297/03. Com relação ao cadastro de revendedores credenciados pelas Distribuidoras, ainda que necessite ser sistematicamente atualizado junto à ANP, tal cadastramento não é objeto de fiscalização criteriosa, razão pelo qual um grande número de estabelecimentos não autorizados encontra-se em operação no mercado.

O papel do revendedor no processo de comercialização de GLP restringe-se basicamente a receber o produto envasilhado da distribuidora e efetuar a venda ao consumidor final, seja em seu estabelecimento, ou através de entregas domiciliares. Esse setor é caracterizado pela existência de um grande número de pequenos estabelecimentos que possuem pequena escala de venda. Historicamente não é permitida a comercialização a granel por revendedores de GLP devido a motivos de segurança, uma vez que as distribuidoras teriam um preparo técnico melhor. Em 2002 aproximadamente 40% das vendas ocorreram diretamente por distribuidores e 60% através de revendedores.

Dentro da atuação dos revendedores destaca-se a participação dos chamados “postinhos”, que consistem em pequenos pontos de venda, muitas vezes associados a outros estabelecimentos comerciais como postos de gasolina e pequenos mercados, e que trabalham quase que exclusivamente na modalidade P-13. Em 2002 as vendas dos “postinhos” corresponderam a 70% das vendas dos revendedores.

O presente trabalho considerará apenas a atividade de distribuição para efeitos de análise de participação de mercado, uma vez que a atividade de revenda atua de maneira integrada e depende diretamente da atuação das empresas distribuidoras e de sua capacidade produtiva. A revenda acaba sendo um prolongamento das distribuidoras, agregando pouco valor para a cadeia do GLP.

2.3. Estrutura de Demanda do Mercado de GLP

No Brasil o GLP é usado primordialmente para fins de cocção de alimento, utilização essa que responde por mais de 90% do consumo brasileiro, sendo que o setor residencial sozinho responde por aproximadamente 80% do consumo total de GLP do país. Uma parcela da produção de GLP é utilizada nas indústrias de vidros, cerâmica, agrícola e alimentícia.

Além do botijão de 13kg, o P-13, que é utilizado na cocção doméstica de alimentos, o GLP é ainda comercializado em recipientes P-45 (residências, hotéis,

restaurantes, hospitais, e pequenas indústrias, utilizado em instalações em série ou baterias de cilindros), P-90 (utilizado em indústrias de maior porte), P-20 (usado em empilhadeiras, único uso automotivo de GLP permitido no país até então, uma vez que emitem poucos gases poluentes), P-2 e P-5 (vasilhames portáteis para *camping*, por exemplo). A título de comparação, em 2002 71,5% do total consumido no mercado nacional foi no formato P-13 e 28,5% em outras embalagens. A Tabela 2.2 mostra o consumo nacional de GLP em 2002 por Região.

Tabela 2.2: Consumo Nacional de GLP por Região em 2002

Região	Qtd (em toneladas)	Participação (%)
Norte	257.324,02	5,44
Nordeste	1.190.945,20	25,17
Centro-Oeste	426.998,76	9,03
Sudeste	2.141.456,30	45,26
Sul	714.545,59	15,10
Total	4.731.269,87	100,00

Fonte: ANP

O granel é usado em condomínios residenciais e por consumidores industriais de maior porte, que recebem tanques das distribuidoras de GLP, em regime de comodato, em troca de contrato de fornecimento do produto por um período pré-estipulado. O consumo a granel é o que vem apresentando as maiores taxas de crescimento, apesar de ainda corresponder a uma pequena fatia da demanda. Em virtude do baixo custo e da alta eficiência, tem grande potencialidade para substituir o óleo diesel e óleo combustível (que são mais poluentes), possibilitando às indústrias se adequarem melhor às legislações antipoluição, principalmente nos grandes centros urbanos. Todavia, esse é o mercado que sofre a maior concorrência com a expansão das redes de gás natural e poderá perder significativa parcela de mercado nos próximos anos na medida em que a conversão do maquinário para o gás natural não é complicada e seu custo é menor. Os diversos tipos de embalagem ou formatos de distribuição a princípio não competem entre si, uma vez que cada um é designado para um determinado

tipo de utilização. A única exceção diz respeito aos botijões de grande porte, P 45 e P 90 que competem o a distribuição a granel.

Apesar do aumento da oferta de gás natural no Brasil, especialmente nas regiões Sudeste e Sul, o GLP ainda continuará sendo um produto importante na matriz energética brasileira por bastante tempo. Atualmente o uso do gás natural está se firmando principalmente como combustível industrial, onde substitui o óleo combustível, e como combustível automotivo, utilizações essas que não concorrem diretamente com o GLP. No caso da embalagem P-13, o gás natural ainda não pode ser considerado um concorrente efetivo, uma vez que a infraestrutura de distribuição apresenta alto custo de implantação e atualmente apenas uma pequena parte da população tem acesso a ela. Desse modo o GLP ainda continuará a ter grande importância uma vez que é o principal energético usado maciçamente para cocção no país, especialmente pelas camadas mais baixas da população, não possuindo substituto próximo.

Para efeito de análise, consideraremos dois mercados relevantes: o mercado de P-13 e o de outras embalagens devido à dinâmica e particularidades de cada um deles, já que o P-13 é voltado para o uso doméstico enquanto que as embalagens maiores e a granel são utilizadas por consumidores industriais.

2.3.1. Dimensão Geográfica

Como mencionado anteriormente, hoje não existe mais qualquer restrição de área geográfica de atuação, desde que a distribuidora de GLP tenha meios para fornecer diretamente ou através de sua rede de revendedores o produto aos consumidores finais. Entretanto a segmentação inicial do mercado em regiões de atuação acabou resultando na consolidação da atuação das distribuidoras, em âmbito estadual, após a liberação. Ainda que algumas empresas venham ampliando as suas fronteiras de atuação, observa-se que ainda existe uma tendência de maior participação das empresas nas regiões em que operavam quando ainda existiam restrições.

Desse modo, devido às suas características, a atividade de distribuição de GLP possui um caráter regional. Ao retirar esses produtos de sua unidade envasadora, a distribuidora fornece o serviço de levar o produto até a região de consumo, o que somente pode fazer porque conta com uma gama de contatos comerciais, que formam a rede de distribuição (que deve ser razoavelmente capilarizada).

Um fator relevante a ser considerado na delimitação do mercado geográfico de GLP refere-se ao custo de transporte. O GLP pode ser transportado pelas distribuidoras em caminhão tanque ou já envasado em botijões P-13 ou maiores. Isso ocorre devido ao fato de que algumas regiões, em função de seu grau de desenvolvimento, comportam a existência de uma base local de envasamento e outras não. O transporte de GLP em caminhão tanque é mais eficiente, uma vez que tem a relação R\$/Km menor, do que quando é transportado em botijões prontos para o consumo final. Tomando-se o caso da modalidade P-13, se o GLP for envasado em uma região mais próxima do consumo o seu custo ao consumidor final será menor.

O cálculo do raio máximo de comercialização deve levar em conta uma série de fatores, tais como: poder aquisitivo da população, número de competidores que atuam na região, custo do transporte em relação ao preço final etc. Algumas regiões não suportam a escala mínima necessária para a operação de uma envasadora, como é o caso do Estado do Tocantins, enquanto que outras suportam mais do que uma unidade envasadora. Assim, em São Paulo, onde o mercado é mais desenvolvido, o raio máximo não ultrapassa 100 km enquanto que em outras regiões mais distantes e menos desenvolvidas o raio máximo chega a atingir mais de 1.000 km. Mesmo assim, a distância é apenas um dos fatores que deve ser levado em consideração, uma vez que competidores em potencial necessitariam ter uma rede local para intermediar a distribuição de seus botijões em outros mercados.

2.3.2. Concentração de Mercado na Distribuição de GLP

A concentração horizontal de mercado, dependendo da participação conjunta das empresas, bem como da estrutura dos mercados pode, possibilitar tanto um

exercício unilateral quanto exercício coordenado de poder de mercado (formação de cartel). A Tabela 2.2 a seguir mostra as estruturas desses mercados segundo os índices de concentração C4², HHI - Índice de Herfindhal-Hirshman e CE - competidores efetivos³ em 2003⁴.

Tabela 2.3: Concentração de Mercado na Distribuição de GLP

Estados	Botijão de 13 Kg				Outras Embalagens			
	C4	HHI	Dual do HHI	CE	C4	HHI	Dual do HHI	CE
AC	100%	0,605	0,697	1,65	100%	0,549	0,726	1,82
AL	92%	0,282	0,953	3,55	99%	0,403	0,933	2,48
AM	100%	0,545	0,727	1,83	100%	0,746	0,627	1,34
AP	100%	0,491	0,836	2,04	100%	0,622	0,793	1,61
BA	99%	0,304	0,957	3,94	100%	0,394	0,944	2,54
CE	99%	0,365	0,927	2,74	100%	0,499	0,900	2,00
DF	95%	0,274	0,961	3,66	86%	0,261	0,963	3,84
ES	85%	0,207	0,971	4,84	96%	0,289	0,959	3,47
GO	74%	0,188	0,973	5,32	84%	0,219	0,969	4,56
MA	96%	0,340	0,915	2,94	98%	0,391	0,902	2,56
MG	74%	0,175	0,981	5,73	85%	0,275	0,969	3,64
MS	87%	0,250	0,964	3,99	95%	0,343	0,951	2,91
MT	91%	0,229	0,971	4,37	98%	0,485	0,939	2,06
PA	100%	0,407	0,898	2,46	100%	0,394	0,902	2,54
PB	96%	0,381	0,924	2,62	92%	0,242	0,952	4,13
PE	93%	0,261	0,948	3,83	88%	0,250	0,950	3,99
PI	99%	0,369	0,926	2,71	100%	0,505	0,899	1,98
PR	77%	0,181	0,977	5,54	92%	0,233	0,974	4,29
RJ	87%	0,229	0,971	4,37	80%	0,179	0,978	5,59
RN	99%	0,345	0,931	2,90	99%	0,373	0,925	2,68
RO	100%	0,535	0,732	1,87	100%	0,529	0,736	1,89
RR	100%	0,735	0,633	1,36	100%	0,965	0,517	1,04
RS	82%	0,251	0,958	3,98	89%	0,233	0,967	4,29
SC	78%	0,196	0,975	5,09	91%	0,281	0,969	3,55
SE	95%	0,274	0,954	3,65	100%	0,530	0,912	1,89
SP	84%	0,212	0,979	4,71	82%	0,333	0,970	3,00
TO	90%	0,272	0,955	3,67	91%	0,276	0,954	3,63

Fonte: ANP

² O C4 corresponde a soma da participação de mercado das quatro maiores empresas de cada Estado. Segundo o Guia para Análise Econômica de Atos de Concentração do SBDC (Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência), índices C4 superiores a 75% indicam a possibilidade de exercício coordenado de poder de mercado.

³ O índice de Herfindahl-Hirshman (HHI) é calculado como $HHI = \sum_{i=1}^n [x_i / \sum_{i=1}^n x_i]^2$ e o número de competidores efetivos (CE) como $CE = 1/HHI$, onde x_i é a quantidade produzida pela firma i . O HHI se aproxima de zero no caso de concorrência perfeita e se iguala a um em caso de monopólio. Os dois índices trazem a mesma informação, no entanto o CE é mais intuitivo. Por exemplo, se existem apenas duas empresas no mercado com *market share* de 50%, o HHI é igual a 0,5 ($0,5^2 + 0,5^2$) e o CE = 2, ou seja existiriam dois competidores efetivos. Entretanto, se existem três empresas com *market shares* de 50%, 25% e 25%, o HHI também é igual a 0,5 ($0,5^2 + 0,25^2 + 0,25^2$) e o CE =2, ou seja, apesar de existirem três empresas, o número de competidores efetivos seria igual a 2. Mercados são considerados muito concentrados quando o HHI é superior a 0,18 (ou CE inferior a 5,56). O Dual do HHI mostra o número de empresas em que a produção total está concentrada. Um Dual do HHI de 0,633 significa que a produção está concentrada em aproximadamente 63,3% das firmas.

⁴ Dados até setembro de 2003

A partir das tabelas 2.2 e 2.3, percebe-se que os mercados de distribuição de GLP modalidades P-13 e outras embalagens apresentam-se altamente concentrados – de acordo com os índices C4 e HHI. Percebe-se que os Estados que possuem maior concentração de mercado são alguns da Região Norte (AC, AM e RR) onde existem apenas duas empresas distribuidoras enquanto que em alguns Estados da Região Sudestes como ES e MG apresentam menor concentração de mercado. No entanto, deve-se levar em consideração que a mera observação de índices de concentração não é suficiente para inferir se um determinado mercado é competitivo ou não. Nesse sentido, outros elementos devem ser levados em conta quando da análise do grau de concorrência na distribuição do GLP para se avaliar a possibilidade de exercício de poder de mercado. A seguir, serão discutidas algumas das condições que podem tornar o exercício de poder de mercado provável.

2.4. Possibilidade de Exercício do Poder de Mercado

O controle, por uma empresa, de uma parcela de mercado suficientemente alta é uma condição necessária, mas não suficiente, para que essa empresa possa exercer unilateralmente poder de mercado. A empresa decide elevar seus preços quando o efeito do aumento de preços sobre o seu lucro for maior que o efeito de redução das quantidades vendidas (isto é, no caso em que a demanda seja suficientemente inelástica aos preços). Nos casos em que o aumento de preços for lucrativo e possível para a empresa, o exercício de poder de mercado será considerado provável.

Do exposto até agora é possível concluir que algumas empresas desse mercado contariam com uma parcela do mercado suficientemente elevada para tornar possível o exercício do poder de mercado unilateral ou coordenado. A rivalidade vem a diminuir essa possibilidade.

A existência de rivalidade entre as empresas que atuam em um mercado depende de diversos fatores como o número de empresas atuantes, estrutura de mercado e o investimento necessário para construir uma planta. Em mercados com poucas

firmas ou naqueles em que grande parcela das vendas está concentrada em um número reduzido de empresas, como no caso da distribuição de GLP, o grau de concorrência tende a ser pequeno. Além disso, existem outras condições que podem reduzir o incentivo para que as firmas concorram entre si e/ou atuem de maneira coordenada. Esses fatores serão melhor examinados nas seções seguintes.

2.4.1. Barreiras à Entrada

Se não existem barreiras significativas à entrada, ainda que uma firma detenha *market share* elevado ou que o mercado seja concentrado, fica dificultado o exercício, unilateral ou coordenado, de poder de mercado, uma vez que esse mercado poderia ser facilmente contestado por um competidor. No entanto não existem razões para se acreditar que é esse o caso para o mercado de distribuição de GLP, pelos motivos expressos a seguir.

Dentre as principais barreiras à entrada existentes no mercado de GLP, podemos destacar:

(a) Custos Irrecuperáveis (*sunk costs*)

A atividade de distribuição de GLP possui grandes custos irrecuperáveis, uma vez que os equipamentos para engarrafamento de botijões de GLP têm pequeno valor para qualquer empresa de outro setor, sendo seu valor de revenda baixo se comparado com o preço inicial de aquisição. O volume de investimentos necessários para a formação de uma rede de distribuição também desempenha um papel importante nesse quesito. Outro fator que deve ser considerado como uma importante barreira à entrada diz respeito aos gastos necessários para implantar uma rede de distribuição de GLP e o *marketing* necessário para o lançamento de uma nova marca no mercado.

Desse modo, o alto grau de concentração encontrado no mercado de distribuição de GLP pode ser explicado dentre outros motivos pela exigência de investimentos iniciais elevados em uma planta de engarrafamento, tancagem, logística de

distribuição do produto para os postos de revenda e necessidade de aquisição de um número expressivo de botijões, uma vez que a legislação obriga cada empresa a engarrafar apenas botijões com a sua marca. A criação de capacidade produtiva nova requer um investimento inicial cujo montante depende bastante das variáveis relacionadas às tecnologias em uso (esses valores serão discutidos mais adiante). Some-se a isso o fato de que um entrante em potencial que não possua uma base de negócios significativa em outros setores enfrentará dificuldades para captar os recursos necessários dado o elevado custo do capital no mercado brasileiro.

(b) Barreiras Legais ou Regulatórias

São exigências criadas pelo governo ou por agências reguladoras para a instalação e funcionamento de uma empresa, tais como licenças ambientais, comerciais, permissões, autorizações, alvarás, dentre outros. As barreiras legais podem representar, na prática, um incremento nos custos irrecuperáveis, quando seus custos forem muito elevados.

Nesse contexto, uma das grandes barreiras à entrada nesse mercado reside na legislação vigente que obriga um distribuidor a somente envasilhar botijões que possuam a sua marca. Desse modo, quando um distribuidor recebe botijões de outras marcas, que não a sua, ele é obrigado a efetuar a troca em centros de destroca espalhados pelo país ou diretamente junto às demais distribuidoras. Nesse sentido uma pequena empresa distribuidora poderia ter dificuldades de operar nesse mercado, caso coloque seus botijões no mercado e não os receba de volta. Por outro lado, poderia não haveria grandes prejuízos para que uma distribuidora de maior porte, caso possua capacidade produtiva ociosa no curto prazo, retenha botijões de uma concorrente dificultando sua operação.

Outra grande barreira diz respeito ao controle feito pela ANP e pela Petrobrás na homologação das quantidades de gás GLP que cada empresa distribuidora pode comprar. Esse controle se baseia na análise do comportamento passado das distribuidoras como forma de balizar o comportamento futuro e também será visto com detalhes mais adiante.

2.4.2. Condições que podem Aumentar a Probabilidade de Coordenação de Decisões entre as Empresas

Além dos aspectos mencionados no item anterior existem outros fatores que podem vir a aumentar a probabilidade de que as empresas possam exercer coordenadamente o poder de mercado. Estes fatores melhoram as condições de coordenação de condutas e de supervisão de regras, favorecendo a imposição de sanções para os que se desviarem de acordos que possam ser estabelecidos entre as empresas. O Quadro 2.1 mostra de maneira resumida alguns dos fatores facilitadores de condutas coordenadas e que estão presentes no mercado de GLP.

Quadro 2.1: Fatores Facilitadores de Condutas Coordenadas e/ou Inibidores da Concorrência no Mercado de GLP

- (a) Produto homogêneo;
- (b) Simetria entre as empresas;
- (c) Disponibilidade de informações relevantes sobre os competidores;
- (d) Condições de demanda estáveis;
- (e) Baixo poder de barganha dos compradores;
- (f) Baixa elasticidade da demanda e inexistência de produtos substitutos;
- (g) Alta concentração de mercado;
- (h) Participação em jogos de repetição infinita;
- (i) Condutas empresariais, ou governamentais, que embora não sejam necessariamente ilegais, restringem a rivalidade das empresas.

(a) Produto homogêneo

O GLP é um produto homogêneo, isto é, suas características são constantes independente do fornecedor. O GLP, assim como qualquer outra *commodity*, não possui características que diferenciem o produto oferecido por uma distribuidora do que é oferecido por outra. A atração de clientes se deve, normalmente, à disponibilidade de cada tipo de recipiente de armazenamento e aos preços, uma vez que os produtos concorrentes não possuem nenhuma diferenciação.

Observa-se que, a despeito dos esforços de marketing e fidelização de clientes, particularmente no que se refere ao consumidor residencial (P-13), as diferentes marcas guardam grande grau de substitutibilidade entre si e a escolha do supridor pelo consumidor reflete-se, em geral, na disponibilidade do produto em local conveniente ao comprador e no menor preço.

Quanto ao valor da marca, esta estaria relacionada com requisitos de garantia de segurança e direitos do consumidor no que se refere a qualidade do produto/serviço, não se observando agregação de valor.

(b) Simetria entre as empresas

A possibilidade de coordenação se mostra mais difícil quando as firmas diferem significativamente em seus custos. No caso da distribuição de GLP, os custos das empresas tendem a ser semelhantes, na medida em que todas compram o GLP ao mesmo preço, e se observa uma similaridade na tecnologia empregada nos processos de armazenagem, envasilhamento e movimentação dos produtos.

(c) Disponibilidade de informações relevantes sobre os competidores

A homogeneidade do produto facilita a coordenação das empresas na medida em que facilita o monitoramento dos preços dos rivais. Desse modo os participantes dessa indústria podem facilmente monitorar os preços que estão sendo cobrados por seus concorrentes e desse modo o preço cobrado poderia se basear nas condições concorrenciais do mercado e não nos seus custos.

Como mencionado, o GLP é claramente um produto homogêneo e diversas informações a respeito desse mercado são disponibilizadas regularmente pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) – informações como volume comercializado e estratificação dos preços finais médios ao consumidor por empresa em cada mercado.

(d) Condições de demanda estáveis

Quanto mais maduro e menos dinâmico um mercado, menor a possibilidade de condutas coordenadas. Nesse sentido, em mercados sujeitos a choques repentinos de demanda e/ou a choques tecnológicos, a concorrência tende a ser mais acirrada. Esse claramente não é o caso do GLP. Trata-se de um mercado tecnologicamente maduro, cuja demanda tende a crescer a taxas correlacionadas ao crescimento populacional. Especificamente para outras embalagens, o crescimento da demanda está relacionado com o nível de atividade econômica (comércio e indústria) podendo, a princípio, ser vinculada ao comportamento do Produto Interno Bruto – PIB.

(e) Baixo poder de barganha dos compradores

O poder de barganha dos compradores pode ser encarado como um fator capaz de contrabalançar o poder de mercado dos vendedores e reduzir a possibilidade de colusão. Os revendedores tendem naturalmente a ter menor poder de barganha nas negociações com distribuidores.

(f) Elasticidade da demanda e existência de produtos substitutos

O GLP P-13, dada a natureza de seu consumo, essencial para a cocção de alimentos pelas famílias, apresenta baixa elasticidade de demanda, sem substitutos próximos. A exceção seria o gás natural, com relativamente poucos consumidores, concentrados, basicamente, nas redes de distribuição do Rio de Janeiro e São Paulo.

Para outras embalagens, a demanda é relativamente mais elástica, ampliando-se as possibilidades de substitutos energéticos para os derivados de petróleo (óleo diesel e óleo combustível), lenha e gás natural – esse último restrito pelas condições físicas da infra-estrutura de transporte e distribuição.

(g) Alta concentração de mercado

O controle da oferta por um reduzido número de agentes reduz os custos de monitoramento e inferência do comportamento dos concorrentes, facilitando a

coordenação. Como visto anteriormente, o mercado de distribuição de GLP apresenta um grau de concentração bastante elevado, conforme atestado pelos índices C4, HHI e CE.

(h) Participação em jogos de repetição infinita

A ocorrência de uma série de processos iterativos entre os mesmos agentes possibilita o acúmulo de conhecimento a respeito da natureza desses agentes, em particular no que se refere ao seu comportamento, fruto da elaboração de estratégias, fundamentadas no conhecimento a respeito dos demais agentes, que objetivam a maximização dos resultados esperados (p.ex. lucro das firmas).

Por sua vez, a ocorrência de jogos repetidos de duração infinita, estimula o comportamento cooperativo entre os agentes na medida em que ameaças de punições a determinadas ações, que determinam piores resultados para as firmas, tornam-se mais críveis. A não-previsibilidade quanto a etapa seguinte da iteração entre os agentes possibilita a ocorrência de uma ação punitiva que não maximize os resultados de um potencial agente não-cooperativo. Nesse sentido, espera-se que os cartéis seriam, em princípio, sustentáveis.

(i) Condutas empresariais, ou governamentais, que embora não sejam necessariamente ilegais, restringem a rivalidade das empresas.

As condições para a coordenação explícita de decisões são maiores em casos em que as empresas já se envolveram nesta classe de conduta ou já estiveram subordinadas a políticas públicas no passado recente que incentivem esse tipo de comportamento, como por exemplo controle de preços. O mercado de GLP mostra-se ainda bastante afetado por políticas vigentes até pouco tempo atrás, na medida em que até 1990 o extinto Departamento Nacional de Combustíveis (DNC) limitava a área geográfica de atuação de cada empresa, garantindo uma espécie de "reserva de mercado". Além disso, durante muito tempo o preço foi tabelado pelo governo, bem como os volumes comercializados pelas companhias eram homologados pelo órgão regulador em reuniões mensais que contavam com a presença de representantes dos produtores e dos distribuidores.

2.4.3. Condições e Possibilidade de Entrada de Novas Empresas

A possibilidade de entrada de novos competidores no mercado é um fator que pode inibir o exercício de poder de mercado. Como visto anteriormente, a atividade de distribuição é caracterizada pela utilização de ativos específicos (plantas de envasilhamento, tanques de armazenamento e vasilhames – botijões)⁵, e ganhos de escala decorrentes do tamanho da rede de distribuição. A especificidade dos ativos envolvidos nesse mercado resulta em grandes custos irrecuperáveis (*sunk costs*), reduzindo assim as condições de saída do mercado, o que, a princípio, inibiria a entrada de potenciais competidores. Os ganhos de escala decorrentes do tamanho da rede de distribuição, por seu turno, indicam a necessidade da conquista de parcelas significativas de mercado, em um curto espaço de tempo, demonstrando a relevância de ativos intangíveis como, por exemplo, a carteira de clientes/rede de revendedores, franqueados e pontos de revenda.

A maior parte dos custos necessários para a implantação de uma empresa distribuidora de GLP diz respeito a custos irrecuperáveis. Esses custos são relativamente altos, uma vez que os equipamentos utilizados numa envasadora teriam pequeno valor de revenda, comparado com seu custo inicial, pois não teriam utilidade alternativa em outra indústria que não a de GLP.

Em particular, para a modalidade P-13, o estoque de botijões constitui variável competitiva estratégica, e um dos principais itens do custo de entrada, na medida em que a legislação em vigor proíbe a utilização de botijões por outras empresas que não seja aquela que possui seu nome estampado no botijão. Assim, uma empresa entrante ao colocar seus botijões no mercado, poderia não recebê-los de volta e incorrer em custos adicionais para continuar operando já que teria que comprar um estoque de botijões maior do que o inicialmente necessário. Por outro lado, não haveria grandes prejuízos para uma distribuidora de maior porte, e que

⁵ Para a modalidade P-13, os botijões constituem item de custo fixo significativo - sendo que a natureza específica de sua aplicação dificulta a recuperação do capital investido pelas firmas, no caso de saída do mercado – a alternativa existente seria a alienação dos ativos para as empresas concorrentes.

possua capacidade ociosa, retenha botijões de uma concorrente impedindo-a de operar.

A principal justificativa para esta norma que trata da vinculação dos botijões às empresas distribuidoras de GLP, esta na necessidade de garantia de segurança ao consumidor. Uma vez que a empresa que possui seu nome estampado no botijão é a responsável pela segurança do mesmo. Esse problema poderia ser facilmente solucionado caso a norma que obriga cada distribuidora a encher botijões apenas com a sua marca fosse substituída por uma outra instituindo a criação de uma empresa especializada manutenção de botijões, garantindo assim a segurança dos mesmos. Os ganhos para a concorrência seriam grandes e também haveriam ganhos de escala na atividade de manutenção, pois se antes cada empresa precisava ter uma oficina própria para testar e fazer manutenção de seus botijões, agora esta atividade seria concentrada em uma única empresa que provavelmente teria custos menores por atender uma quantidade de botijões maior. A empresa de manutenção deveria ser totalmente independente das empresas distribuidoras de GLP para se evitar que haja algum tipo de favorecimento para o controlador, como por exemplo discriminação de preços.

As escalas de eficiência mínimas para a operação de uma distribuidora de GLP variam de acordo com a capacidade de produção e com a forma como o GLP é distribuído: envasado ou a granel. O valor estimado para a construção de uma distribuidora que trabalhe com GLP tanto envasado quanto a granel seria de aproximadamente R\$ 30 milhões.

A distribuidora pode vender GLP ao consumidor final de duas maneiras alternativas: (i) por meio de fornecimento direto, principalmente do GLP a granel ou mesmo envasado, para o consumidor final sem a obrigatoriedade de passar pelo revendedor ou (ii) acessando redes de revendedores próprios ou de terceiros que efetuarão a venda ao consumidor final em seu estabelecimento ou através de entrega domiciliar. A partir da Portaria ANP nº 297 de 18 de novembro de 2003, qualquer revendedor pode se cadastrar diretamente na ANP, sem a necessidade de intermédio de uma distribuidora, podendo inclusive vender produto de mais de um distribuidor. Nesse contexto um entrante poderia oferecer o seu produto

através de revendedores existentes se o seu preço for suficientemente baixo, no entanto devido ao relativo curto espaço de tempo de vigência dessa lei, ainda não existe motivo para se supor que a estrutura de mercado será profundamente alterada e que uma grande parte dos revendedores irá realmente fornecer produtos de mais de um fornecedor.

Nesse ponto vale ressaltar que um dos entraves à entrada de novos competidores e mesmo ao aumento de participação dos menores se deve a uma determinação da ANP, inicialmente temporário e que depois foi acatada pela Petrobrás por tempo indeterminado. Dado que parte do consumo nacional de GLP é suprido pela produção nacional e parte por importações, já que a Petrobras não possui capacidade produtiva suficiente para atender a todo o mercado brasileiro, o custo do produto importado é balizado pelo preço internacional do petróleo, enquanto que o custo da produção doméstica é dado pelos custos de produção doméstica da Petrobrás. Dessa forma ficou definido que a produção doméstica, mais barata, seria destinada aos botijões vendidos na modalidade P13 enquanto que o produto importado, mais caro, seria destinado ao suprimento da demanda de GLP vendido a granel.

Uma vez que a Petrobrás não tem como saber *a priori* qual a parcela das compras efetuadas por uma distribuidora de GLP se destina a suas vendas no mercado P13 e a granel, o critério adotado pela Petrobras para definir quanto de GLP seria vendido a cada distribuidora por um preço menor (correspondente ao custo da produção doméstica) e por um preço maior (correspondente ao custo de importação de GLP) tem como base a parcela de mercado, estimada pela ANP, que cada distribuidora detêm nos mercados de botijão P13. Qualquer compra que se caracterize como sendo acima da participação de mercado da empresa na modalidade P13 é vendido por um preço mais alto.

Dessa forma a Petrobrás vende uma maior quantidade de GLP por um preço reduzido para as empresas distribuidoras que detêm uma maior participação de mercado enquanto que as empresas menores devem pagar um preço mais alto caso desejem aumentar a sua oferta. Assim Petrobrás acaba por patrocinar uma conduta que perpetua o controle de mercado pelas grandes distribuidoras, uma

vez que caso uma distribuidora que possua uma parcela de mercado menor resolva aumentar suas vendas de P13, ela terá que pagar um preço maior à Petrobrás do que as grandes pagam, acabando por dificultar ou até mesmo inviabilizar um aumento de participação nesse mercado por parte das empresas menores, uma vez que os seus custos de aquisição do GLP serão maiores do que o das empresas já estabelecidas.

Em princípio, não há razão para se excluir qualquer uma das alternativas de desenho do sistema de distribuição de uma empresa entrante: vendas próprias e distribuição através de terceiros. No entanto deve-se ressaltar que a carteira de clientes finais, revendedores e franqueados é de difícil precificação e a sua conquista se baseará principalmente no fator preço, uma vez que o GLP é um produto homogêneo.

Alguns fatores indicam que o mercado brasileiro de GLP pode encontrar-se atualmente num estágio maduro de desenvolvimento, no que diz respeito à evolução das vendas nos últimos anos. Entre 1993 e 2003 o crescimento das vendas das distribuidoras de GLP foi de 2,5%⁶ ao ano, taxa essa muito parecida com a taxa de crescimento do PIB nesse mesmo período que foi de 2,9%⁷ sendo que em 2002 houve uma queda de 4,48%⁸ nas vendas de GLP no país em comparação com o ano de 2001. Desse modo não existem razões para acreditar que o mercado crescerá a altas taxas no futuro.

O histórico do setor traz outros indícios de que a entrada de novos competidores no mercado de GLP é improvável, uma vez que nos últimos anos não houve entrada de nenhum grande competidor. As entradas mais relevantes de novas firmas que ocorreram nos últimos anos – Agip,⁹ SHV¹⁰, Shell¹¹ e BR¹² Distribuidora por exemplo, constituíram-se por meio da aquisição de empresas

⁶ Anuário estatístico da ANP de 2003.

⁷ Banco Central do Brasil.

⁸ Anuário estatístico da ANP de 2003.

⁹ Em 1981, a multinacional italiana AGIP – ligada ao grupo ENI, adquiriu a empresa de atuação nacional Liquigás.

¹⁰ Grupo holandês, líder mundial do setor, que adquiriu participação acionária majoritária nas empresas Supergasbras e Minasgás em 1995 e 2004.

¹¹ Aquisição das empresas Petrogás (atuação regional em São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal) e Pampagás (atuação regional no Rio grande do Sul e Santa Catarina) em 1997.

¹² Em 2004 a BR Distribuidora, do Grupo Petrobras, adquiriu a Agip Liquigás.

pré-existentes, demonstrando a relevância de ativos fixos e da rede de distribuição na estrutura competitiva do mercado de GLP.

Sendo assim conclui-se que a entrada de novas empresas é aparentemente improvável, uma vez que a conquista de clientes por um eventual entrante seria necessariamente através da captação de clientes anteriormente pertencentes a outros concorrentes e não através da expansão do mercado. Essas informações fazem supor que a entrada de uma nova distribuidora de grande porte a partir do zero seria muito improvável. Isso é confirmado pelo fato de que a entrada recente do Grupo Petrobrás, através da BR distribuidora, no mercado de distribuição de GLP, e que seria uma das únicas empresas em condições de entrar partindo do zero, optou por fazer entrar através da aquisição da Agip em 2004.

2.5. Algumas Considerações Preliminares

A estrutura da cadeia doméstica do GLP indica a existência de mercados potencialmente competitivos (produção/importação, distribuição e revenda), porém sua estrutura de oferta, em geral, encontra-se concentrada em pequeno número de competidores efetivos. Em particular no caso da distribuição, são observados elevados índices de concentração C4 em vários Estados Brasileiros. O grau de concentração na atividade de distribuição de GLP P-13, que pode possibilitar o exercício unilateral ou coordenado de poder de mercado pelos agentes econômicos, agravado pelas restrições a entrada de novos competidores, indica a necessidade de implementação de políticas públicas que aumentem o nível de concorrência nessa atividade. Tais como a desvinculação da marca do botijão da empresa distribuidora e a possibilidade de enchimento de botijões em postos de gasolina.

3. Colusões em Concorrência Oligopolística

O capítulo anterior apresentou uma descrição do produto GLP, de sua cadeia produtiva, da estrutura de mercado da distribuição e de alguns fatores que podem restringir a concorrência nesse mercado. Neste capítulo faremos uma breve revisão da literatura através de uma análise da evolução e das características de algumas estruturas de mercado oligopolísticas.

3.1. O Estudo das Estruturas de Mercado Oligopolísticas

Até a década de 60 as análises das estruturas de mercado feitas pela organização industrial estavam sujeitas a duas limitações, uma de natureza teórica e outra de natureza empírica. No primeiro caso a análise freqüentemente se baseava no contexto de um modelo microeconômico e raramente o tipo de interdependência oligopolística era explícito. A diferenciação era colocada na descrição das estruturas de mercado e na relação direta com o seu desempenho. Deste ponto de vista, a organização industrial constituía-se de um modelo no qual mudanças eram tratadas como uma variável exógena e onde variáveis comportamentais e de desempenho eram determinadas estruturalmente. Tratava-se também de um sistema estático que não levava em conta que competição é um processo histórico que envolve as possibilidades de interação entre desempenho e comportamento com as estruturas de mercado tornando-se endógenas.

Do ponto de vista empírico dois tipos de estudo caracterizaram a visão tradicional: estudos de caso e estudos econométricos. Estudos de caso, se proliferaram bastante na década de 60, possibilitaram um melhor entendimento de algumas indústrias e de alguns mercados. A consideração de aspectos qualitativos acabou por mostrar com mais clareza a complexidade da realidade industrial, ao mesmo tempo em que variáveis quantitativas, tais como indicadores de grau de concentração ou taxa de retorno, proporcionava um simples resumo dos indicadores da realidade observada. No entanto, os estudos de caso não

trouxeram grandes avanços para que uma generalização das análises pudesse ser feita e mais profundamente desenvolvida.

Após a década de 60 os estudos econométricos aumentaram em volume conseguindo ir além dos limites dos estudos de caso, ao encontrar significantes indicadores estatísticos que mostravam a ligação entre alguns indicadores de desempenho, tais como taxa de lucro, e outros indicadores de características da estrutura de mercado, em particular, o grau de concentração. Foram feitas regressões do tipo *cross section* com o objetivo de testar algumas hipóteses básicas, que posteriormente poderiam ser estendidas para uma variedade maior de mercados, tal como a existência de relação linear entre o grau de concentração e as taxas de lucro auferidas em uma determinada indústria. Argumentos teóricos usados para incluir ou excluir um aspecto particular da lista de variáveis explicativas, freqüentemente *ad hoc*, foram utilizados sem uma clara referência a um modelo geral do qual a equação testada teria sido deduzida. No entanto, a interpretação era de causalidade, *ceteris paribus*, um alto grau de concentração de mercado resulta em uma taxa mais alta de lucro. A interpretação usual dessa situação está na conclusão de que existe poder de mercado em mercados onde existem poucos competidores.

Nas últimas décadas aconteceram importantes progressos no estudo da organização industrial através da utilização de um novo ferramental da teoria microeconômica: os modelos de competição imperfeita e teoria dos jogos. Indo além dos casos extremos de concorrência perfeita e monopólio total, as análises de estruturas intermediárias cresceram em número. Mercados onde predomina concorrência oligopolística têm sido estudados através de modelos que lidam tanto com jogos cooperativos quanto com jogos não-cooperativos. Adicionalmente, a teoria dos jogos tem elaborado importantes conceitos e modelos que tentam desvendar o funcionamento dos mais diversos mercados, com especial interesse para os aspectos dinâmicos das estruturas oligopolísticas de mercado que têm substituído os modelos utilizados anteriormente, predominantemente estáticos.

Nesta nova maneira de lidar com um antigo problema, assume-se que o número de firmas é determinado endogenamente e que ele depende do tipo de jogo que está sendo jogado pelas firmas. O jogo é definido em termos de fatores como: as variáveis de escolha dos competidores (preço, quantidade, capacidade produtiva etc), a análise do melhor momento de colocar em prática uma decisão e do número de vezes que o jogo será repetido. Também é levado em consideração o fato de que compradores e vendedores não têm conhecimento perfeito de seus parceiros e adversários, de todas as suas preferências e das conseqüências de seus atos. Situações onde existe informação incompleta ou assimétrica são tratadas de maneira diferente e novos conceitos de equilíbrio foram sendo desenvolvidos.

Desse modo, um dos resultados da crescente utilização de teoria dos jogos em organização industrial é a proliferação de modelos que se ajustam de acordo com fatores como as peculiaridades de cada mercado. No desenvolvimento dos modelos são levados em conta fatores como: o grau de diferenciação dos produtos envolvidos; as variáveis de escolha dos agentes econômicos; o horizonte de duração do jogo; o tipo de competição a que estão sujeitos; o grau de informação de cada agente; a existência de barreiras à entrada etc.

Assim, o objetivo atual da organização industrial não seria o de achar um “modelo” que pudesse ser generalizado para todos os casos e sim o desenvolvimento de uma série de modelos teóricos que se adaptariam a diversas realidades. Desta forma seria possível de se escolher aquele que mais se aproxima das características do mercado que está sendo estudado e até mesmo fazer adaptações para que um determinado modelo possa agregar novas variáveis peculiares do mercado em estudo.

3.2. Teoria dos Jogos em Concorrência Oligopolística

3.2.1. A Decisão da Entrada

Considere um mercado com uma estrutura oligopolística dada, o caso mais simples de tal mercado seria um duopólio. Uma maneira simples de se analisar um mercado deste tipo seria simplesmente considerando a existência de duas firmas competidoras, uma vez que os resultados obtidos numa análise deste tipo podem ser facilmente generalizados para um número maior de firmas. Em tais mercados existe uma interação estratégica entre os participantes, já que o comportamento de uma firma influencia o comportamento de seu competidor.

Sutton (1998) propõe uma teoria para explicar o motivo pelo qual uma estrutura de mercado adquire um formato específico num determinado tempo em um determinado mercado. O termo “estrutura de mercado” designa o número (N) de produtores num mercado ou indústria e sua relativa robustez, na forma de um índice de concentração de mercado como por exemplo $1/N$.

A determinação do número de produtores desse mercado é feita através de um jogo de dois estágios. No primeiro estágio é definido o número de firmas que o mercado tem espaço, levando-se em consideração o grau de competição e os lucros no segundo estágio. Nesse estágio as firmas entrantes tentam estimar as curvas de demanda e oferta que se defrontarão no futuro e dessa forma estimar se a entrada nesse mercado será lucrativa ou não. Para uma firma incumbente será interessante induzir um potencial entrante a achar que a entrada não será lucrativa. Os participantes desse jogo irão interagir através de sub-jogos sucessivos que acontecerão antes que o jogo principal seja efetivamente iniciado. É como se existisse um jogo de apenas uma jogada que antecede ao jogo principal. No primeiro estágio uma firma toma a decisão de entrar ou não no mercado.

A vantagem de se considerar que o jogo possui dois estágios, está no fato de que assim seria possível separar os aspectos do jogo que dizem respeito ao longo e ao curto prazo. O primeiro estágio, onde os investimentos ou desinvestimentos

(pela entrada ou saída de uma firma) são decididos, é o aspecto de longo prazo do problema. O segundo estágio, onde os lucros que motivam as entradas ou saídas são determinados, é o aspecto de curto prazo do problema. Percebe-se que o segundo estágio determina o primeiro e como as decisões de investimento são mais difíceis de mudar, do que as de preços, elas são consideradas como de longo prazo.

O problema de curto prazo (segundo estágio) deve ser resolvido analiticamente, inicialmente para qualquer valor de N . Uma vez encontradas essas soluções será possível encontrar para quais valores de N , dentre os encontrados no problema de curto prazo, os lucros do segundo estágio viabilizarão o pagamento dos custos para a instalação dessas N firmas. Em outras palavras, o número N de firmas de equilíbrio no primeiro estágio sustenta os lucros de equilíbrio no segundo estágio. Se o segundo estágio se tornar muito competitivo, de tal forma que as margens de lucros sejam comprimidas, haverá um incentivo para que haja uma redução no número de firmas desse mercado, uma vez que elas preferirão uma estrutura de mercado mais concentrada.

Desta forma a consistência entre o curto e o longo prazo seria alcançada por um equilíbrio perfeito em subjogos - SGPE (*subgame perfect equilibrium*). Resolvendo inicialmente o segundo estágio encontra-se, por indução inversa, a estimativa de quais serão os lucros que permitirão a existência de um número N de firmas que se constituirá no equilíbrio do primeiro estágio deste jogo.

Bagwell e Wolinsky (2000) apresentam uma visão um pouco mais simples que descreve a interação entre um monopolista incumbente e um entrante em potencial. No primeiro período, anterior à entrada, a firma incumbente escolhe um nível de preços que é observado pela entrante. Num segundo período a entrante decide se deseja ou não entrar nesse mercado.

Inicialmente a literatura utilizou modelos semelhantes àquele apresentado por Bagwell e Wollinsky para desenvolver a noção de limitação de preços por parte das firmas incumbentes. Desse modo, uma firma incumbente tentaria limitar a entrada de novas firmas no mercado escolhendo um nível de preços

relativamente baixo, menor que os preços de monopólio, de tal forma que esses preços, caso continuassem a ser praticados após a entrada da nova firma, tornariam a entrada não lucrativa para a entrante. Como resultado o potencial entrante responderia mantendo-se fora do mercado.

No entanto, esse modelo traz um pressuposto que se mostra implausível ao assumir que a incumbente manteria o mesmo nível de preços pré-entrada caso a entrada realmente acontecesse. Não existem razões para acreditar nesta hipótese, uma vez que nos estágios posteriores à entrada, o jogo continua a se desenrolar em sucessivos períodos de tempo onde as firmas participam de um jogo diferente do inicial que toma a forma de competição oligopolística. Deste modo um competidor racional encararia essa estratégia como uma ameaça vazia, uma vez que não estão claros os motivos pelos quais os preços pré-entrada afetariam os lucros esperados pós-entrada e desse modo a entrada em si. Isso sugere que a limitação de preços poderia fazer parte de uma estratégia crível apenas se existisse algum outro mecanismo (que não preço) que ligasse o nível de preços pré-entrada da incumbente, com os lucros pós-entrada esperados pelo entrante. Um mecanismo desse tipo será visto na próxima seção.

Um importante fator a se notar é que ambas as visões anteriores correspondem a um tratamento estático desse problema, uma vez que não existem sucessões de períodos de tempo. O equilíbrio uma vez encontrado é estático, já que os dois modelos descritos correspondem apenas ao problema da decisão de uma firma de entrar ou não num mercado ou numa indústria. As curvas de demanda com as quais as firmas irão se defrontar após a entrada serão diferentes das existentes antes da entrada. Posteriormente as firmas se engajarão num jogo competitivo de estágios múltiplos que se desenrolará de acordo com as características particulares de cada mercado.

3.2.2. Colusão em Jogos Repetidos

Uma das principais contribuições dadas pelos modelos estáticos básicos de teoria dos oligopólios diz respeito à ineficiência (do ponto de vista da firma) da competição oligopolística onde o lucro da indústria não é maximizado no equilíbrio, considerando que as firmas estejam agindo de maneira independente. Esta ineficiência cria um incentivo para que as firmas oligopolistas se organizem através de acordos colusivos e conseqüentemente atinjam um nível de lucros superior que explore mais efetivamente o seu poder de monopólio. No entanto, uma colusão é difícil de sustentar, uma vez que os participantes costumam ter incentivos para trapacear e desviar do acordo. A sustentação de uma conduta deste tipo é ainda mais complicada pelo fato de que uma colusão explícita é freqüentemente contra a lei. Desta forma acordos colusivos não podem ser mantidos através de contratos formais. Ao invés disso os acordos colusivos devem ser mantidos por si só, uma vez que as firmas reconhecem que um comportamento excessivamente competitivo por uma das firmas pode resultar num comportamento similar por parte de outras firmas que participam deste mercado.

As colusões são um importante tópico em organização industrial, uma vez que sua presença em mercados oligopolísticos tende a distorcer ainda mais a alocação de recursos em direção aos monopólios. Por esta razão, políticas públicas no que se refere a colusões são usualmente antagonísticas. Mesmo que existam evidências da existência de comportamento de colusão, a natureza informal e diversas vezes ilegal desta conduta traz grandes dificuldades para avaliar seu real alcance. No entanto, independentemente do seu significado econômico, esta forma de comportamento é de grande significância para certos mercados.

O principal arcabouço atualmente usado para modelar colusões é aquele que descreve um jogo oligopolista com infinitas repetições. Uma vez que a natureza de funcionamento de uma colusão é dinâmica, uma firma participante de uma colusão deve comparar os ganhos imediatos de um comportamento oportunista com as conseqüências futuras deste comportamento. Deste modo a análise

requer uma avaliação dinâmica do jogo de forma a permitir a compreensão das ações dos participantes do jogo dentro de um contexto temporal.

A principal contribuição da modelagem de colusões via jogos infinitamente repetidos foi a introdução de um modelo formal coerente. Num jogo de repetições infinitas o mesmo jogo é repetido inúmeras vezes, período após período, apresentando as mesmas circunstâncias existentes nas inúmeras vezes que as firmas interagem no mercado. A introdução deste modelo oferece as vantagens de permitir apresentar e discutir os fatores que afetam a colusão de uma maneira mais compacta e organizada e de permitir a exploração de relações mais complexas entre a forma e a extensão do comportamento de colusão e as características dos ambientes de mercado.

3.2.3. A Sustentabilidade de Colusões Tácitas

A literatura de organização industrial mostra que colusão “tácita” pode existir sem que haja necessidade de haver acordos diretos ou comunicação entre os competidores, desde que o comportamento dos preços siga alguma prática comum. A idéia básica é de que se uma situação de mercado é repetida infinitas vezes, a indústria pode atingir um nível de preços de colusão, mesmo que as firmas não estejam entrando em um acordo explícito. Nesse sentido, colusão tácita pode ser definida como um comportamento colusivo que é sustentado como equilíbrio em um jogo não-cooperativo de repetições infinitas. Um jogo deste tipo apresenta um nível de lucros situado num ponto entre aqueles que seriam obtidos num equilíbrio do tipo colusão de Cournot e aqueles que existiriam no caso de maximização conjunta dos lucros de todas as firmas, mesmo que não haja cooperação direta entre os jogadores.

A colusão seria sustentada através de ameaças críveis de punição para os jogadores que desviarem. Tais ameaças serão críveis se todos os jogadores tiverem interesse individual em manter a colusão. A idéia básica é de que a cooperação será vantajosa enquanto as perdas acarretadas por uma punição futura forem maiores do que os ganhos imediatos de um desvio. Para uma firma, a perda de lucros futuros, causada por um desvio da colusão, se dará através da

uma posterior reversão para um equilíbrio punitivo menos lucrativo do que o anterior. Esse argumento foi demonstrado por Friedman (1971), que apresentou uma estratégia de “gatilho” (*grim trigger strategies*) onde as firmas produziriam num ponto de maximização conjunta de lucros no período t enquanto não houvesse desvio. Caso houvesse um desvio, os produtores passariam a produzir no ponto de equilíbrio de Cournot do período $t+1$ em diante como forma de punição. Esta estratégia é crível, uma vez que o equilíbrio de Cournot é um equilíbrio de Nash do qual ninguém iria se desviar. Uma vez dada esta estratégia, cada firma iria comparar o valor presente de seus lucros, caso ela trapaceie e seja punida para sempre, com o valor presente dos lucros caso ela permaneça no ponto inicial de maximização conjunta dos lucros. A conclusão é de que a colusão tácita será vantajosa (não valerá a pena trapacear) enquanto o fator de desconto $1/(1+r)$ for suficientemente grande (isto é, se a taxa de juros r for pequena o bastante). Desta forma um comportamento colusivo seria suportado pela ameaça dos membros desta indústria de passarem de maneira permanente para um equilíbrio estático de Nash caso um desvio seja detectado. A principal contribuição desta análise deriva explicitamente do *trade-off* com que as firmas se deparam em jogos repetidos entre os benefícios de curto prazo ao desviar da colusão e os custos de longo prazo acarretados pelo conseqüente punição.

No jogo anterior a produção agregada é constante período após período e deste modo os preços nunca são alterados. Guerras de preços, que são uma parte tão grande da nossa realidade, nunca acontecem. Nesse sentido, Green e Porter (1984) propuseram um modelo capaz de explicar as guerras de preços, no âmbito de uma análise de equilíbrio, através da análise de uma interação oligopolística em jogos repetidos com informação imperfeita. Neste jogo as firmas escolhem sua produção mas não podem observar as escolhas das outras. As firmas observam os preços, mas não conseguem deduzir quanto foi produzido porque a curva de demanda inversa possui um multiplicativo de risco que não é observado pelas firmas. As firmas não são capazes de dizer se os preços baixos em determinado momento são em decorrência de um choque de demanda ou do aumento de produção de um rival. Deste modo o jogo apresenta momentos onde o comportamento colusivo é interrompido por uma reversão para o equilíbrio de Cournot e subseqüente retorno. Posteriormente outros autores, como Abreu

(1986), também modificaram a análise de Friedman alterando a duração das punições, introduzindo incerteza e desenvolvendo ameaças críveis mais factíveis que alcançavam o mesmo objetivo com uma punição menor ou suportavam uma colusão maior. Adicionalmente Brock e Scheinkman (1985) complementaram a análise de Friedman ao examinar a estabilidade de acordos colusivos em jogos onde a variável de escolha são os preços com restrições na capacidade produtiva.

Em todos os modelos discutidos nos parágrafos anteriores o estoque de capital é dado de maneira exógena no início do jogo. A escolha da escala de operação não é modelada de maneira explícita. A seguir serão mencionados alguns modelos que estudam a influência da decisão intertemporal de investimentos na produção de equilíbrio em mercados oligopolísticos.

3.2.4. A Questão de Detenção à Entrada

A sinalização de comportamento futuro por parte das firmas incumbentes, como maneira de influenciar as decisões de potenciais entrantes, é um tema central na análise da competição oligopolística. Em um cenário típico de tentativa de barrar a entrada de novos competidores uma firma monopolista incumbente tenta proteger seu mercado através da ameaça de comportamento futuro que faça com que as outras firmas entrantes acreditem que a entrada neste mercado não será lucrativa.

Spence (1977) introduz a possibilidade de uma firma incumbente manter um nível relativamente alto de capacidade produtiva ociosa, no período pré-entrada, como forma de desestimular a entrada de novas firmas. Investimento em capacidade produtiva é uma decisão de longo prazo de certa forma irreversível, sendo dessa forma uma maneira crível pela qual a incumbente pode sinalizar suas intenções de participar ativamente desse mercado. Desta forma a idéia é de que a entrada seria detida quando uma incumbente fizesse investimentos significativos em capacidade e demonstrasse suas intenções de utilizar toda a sua capacidade ociosa caso uma firma entre no mercado. Mais precisamente, as firmas já estabelecidas poderiam “retaliar” a entrada de novos concorrentes através de

uma maior utilização de sua capacidade de produção, o que irá resultar em um aumento da oferta agregada, redução dos preços dos bens produzidos pelas firmas desse setor e, por conseguinte, dos lucros pós-entrada dos novos competidores. Estes, ao se confrontarem com essa ameaça, podem considerar mais lucrativo manterem-se fora do setor.

Por outro lado, o investimento para deter a entrada de novas firmas pode resultar numa redução do custo marginal da firma incumbente, relativamente a um monopólio que não esteja sendo contestado. A ameaça de entrada teria dessa maneira o efeito de reduzir os preços da incumbente. Em princípio, poderia se pensar que houve uma redução de preços com o intuito de tentar barrar a entrada de novas firmas, no entanto essa redução é apenas um efeito da estratégia de detenção de entrada através de investimentos. Com isso, a incumbente poderia garantir um retorno mais alto para o seu investimento total do que no caso em que se sujeitasse a um ambiente de concorrência mais intensa.

No entanto ainda resta saber se essa ameaça de utilização da capacidade produtiva para barrar a entrada de competidores seria crível no sentido SGPE. Realmente a detenção de entrada através da utilização de capacidade produtiva ociosa não é sempre uma ameaça crível no sentido SGPE, uma vez que o equilíbrio num duopólio, após a entrada de um competidor não resulta necessariamente na utilização da capacidade instalada como ameaçado.

O próximo passo nesta teoria foi dado por Dixit (1980) ao formalizar o modelo de um jogo de dois estágios com uma solução do tipo SGPE que mostra que se uma firma incumbente puder escolher seu estoque de capital antes que um potencial entrante possa efetuar seu investimento, então ao instalar uma planta grande o bastante a incumbente poderá deter a entrada. A ameaça de retaliação por parte da uma firma incumbente, sustentada por um investimento anterior à entrada, é crível uma vez que ela irá se manifestar através do seu efeito no equilíbrio do jogo de duopólio pós-entrada. Versões apropriadas deste modelo explicam a ocorrência de investimento excessivo em capacidade e os baixos níveis de preços pré-entrada que existem como conseqüência desse investimento. Posteriormente Kreps e Scheinkman (1983) mostraram que quando as firmas podem escolher

seus níveis de capital antes da competição em preços, o resultado deste jogo será (sob certas condições) idêntico ao resultado de Cournot. Em outras palavras, um equilíbrio de Cournot poderá ser visto como o resultado de competição de preços entre firmas sendo que os preços são escolhidos após a escolha da escala de produção.

Sutton (1998) mostra um cenário onde as firmas incumbentes sinalizarão seu comportamento futuro através da adoção de decisões de longo prazo como, por exemplo, contratos de longo prazo com outros agentes do mercado e grandes investimentos em novas tecnologias e em publicidade. Essas atitudes comportamentais têm como objetivo tentar dificultar a entrada de novos competidores no mercado fazendo-os acreditar que os custos irrecuperáveis (*sunk costs*) associados à entrada nesse mercado serão grandes, de tal forma que o retorno esperado do investimento será menor.

Em algumas situações os custos irrecuperáveis poderiam ser considerados como exógenos ou endógenos a uma determinada indústria. Nesse sentido, gastos com publicidade e pesquisa e desenvolvimento (P&D) também podem ser vistos como custos irrecuperáveis endógenos que uma firma terá que arcar. Os gastos com publicidade e P&D seriam feitos por uma firma com o objetivo de aumentar a disposição dos consumidores em gastar na aquisição dos produtos por ela fabricados. Focando a atenção nesse aspecto possibilita a unificação do tratamento destes dois fatores no que se refere à sua participação na estrutura de custos de uma determinada indústria. Essa visão está mais em sintonia com a literatura mais recente de diferenciação de produtos, onde gastos deste tipo influenciam a demanda pelos produtos destas firmas e conseqüentemente os preços que elas podem cobrar dos seus produtos.

Quando os custos de entrada são apenas aqueles associados à compra de maquinário e outras instalações físicas de uma planta produtiva, os custos irrecuperáveis serão considerados exógenos. Esse é o caso de uma indústria que produza produtos homogêneos, como por exemplo o GLP, uma vez que nesse caso não faz sentido falar em investimentos de publicidade ou P&D.

Desta forma poderão existir num mercado duas ou mais firmas produzindo simultaneamente um bem em um mesmo período. Dependendo das características da mercadoria essas firmas poderão estar interagindo num jogo de Bertrand, se a variável de escolha for o preço da mercadoria a ser vendida ou num jogo do tipo Cournot, caso a variável de escolha seja quantidade. Para um produto homogêneo, como é o caso do GLP, o modelo de Bertrand parece ser o mais natural devido às características do produto como visto no capítulo anterior.

3.2.5. Capacidade Produtiva e Colusão

Benoit e Krishna (1987) reconhecem, assim como outros autores, que decisões relacionadas a quantidades são geralmente decisões de médio a longo prazo, sendo relativamente inflexíveis no curto prazo. Decisões a respeito de preços, por outro lado, são decisões de curto prazo. Nesse contexto eles apresentam um modelo dinâmico onde as firmas escolhem uma escala de operação e depois se engajam em um jogo competitivo de repetições infinitas onde a variável de escolha é o preço. As decisões de quantidade estão sujeitas a um substancial custo de ajustamento e são relativamente inflexíveis no curto prazo. Preços, por outro lado, são completamente flexíveis. A colusão em quantidades é alcançada ao permitir retaliações contra desvios através da instalação de capacidade produtiva ociosa. O principal objetivo do artigo de Benoit e Krishna é o de encontrar propriedades que possam ser compartilhadas por todos os equilíbrios de seu modelo. Nesse sentido eles demonstram que todos os equilíbrios (exceto aqueles onde firmas imitam a produção de Cournot-Nash) envolvem firmas escolhendo excesso de capacidade produtiva além do que seria necessário. Este excesso de capacidade permite que as firmas consigam manter os preços acima do nível de equilíbrio de Cournot-Nash. Osborne e Pitchik (1987) também chegaram a conclusões similares ao constatar que as firmas carregarem excesso de capacidade produtiva, enquanto o seu custo dessa capacidade não for muito alto, para que a quantidade produzida na colusão seja suportada. Esse excesso de capacidade produtiva acaba servindo como ameaça de punição a potenciais desvios.

Posteriormente Davidson e Deneckere (1990) analisaram uma classe de equilíbrio no modelo dinâmico de Bernoit e Krishna (1987) no qual as firmas escolhem sua escala de operação antes de se engajarem em um jogo de repetição infinita com competição de preços. O interesse principal dos autores está na relação entre o nível de excesso de capacidade e o grau de colusão em preço que pode ser sustentando nesse mercado. Para isso eles examinam o equilíbrio no qual as firmas participam de colusões tácitas em preços, mas não em decisões de investimento (capacidade). Posteriormente a atenção é concentrada em equilíbrios que não são Pareto¹³ dominantes dentro dessa classe de equilíbrio de “semi-colusão”. Em seu trabalho eles demonstram que a capacidade produtiva e colusão aumentam se houver diminuição na taxa de juros ou queda no custo de instalação de capacidade. Aumentos na taxa de juros reduzem o valor capitalizado de perdas futuras acarretadas por retaliação, tornando desta forma mais difícil a sustentação da colusão. Uma vez que o excesso de capacidade produtiva pode ser usado para suportar uma produção de colusão, então menos capacidade produtiva será necessária se houver um menor grau de colusão num determinado mercado.

Uma outra resposta formal é proposta por Lambson (1987) ao apresentar uma aplicação ao problema da credibilidade em ameaças de punição numa colusão, da teoria de *simple penal codes* de Abreu (1986), para o caso de um oligopólio que tenha preços como a variável de escolha e onde existam restrições na capacidade produtiva das firmas participantes. Suponha que firmas concordem, de maneira tácita ou explícita, na adoção de um preço determinado e na quantidade a ser produzida em cada período. Elas também concordam na adoção de uma trajetória temporal de punição, na forma de preços, a ser seguida caso alguma firma desvie do preço que foi acordado. Uma trajetória de punição será crível se está no interesse de cada firma não desviar da punição caso ela tenha que ser imposta. A punição terá o seguinte formato: no primeiro estágio, o preço é reduzido para acarretar uma perda de lucros, posteriormente, no segundo estágio da punição, existe uma reversão para uma alocação mais lucrativa. Desse modo

¹³ Já que as firmas incorrem em custos extras para manter excesso de capacidade produtiva de forma a sustentar uma produção colusiva. Esse custo extra não seria carregado por um monopolista.

será vantajoso para a firma desviante aceitar a punição, uma vez que caso ela não se comporte desta maneira resultará na reimposição da fase punitiva do jogo e o retorno à fase cooperativa e mais lucrativa do jogo acontecerá apenas num período posterior. Caso uma firma que não tenha desviado originalmente se recuse a participar da punição da firma desviante, ela se tornaria uma firma desviante e seria punida pelas outras firmas.

Em seu modelo Lambson agrega formalmente o requerimento da credibilidade ao conceito de equilíbrio perfeito em subjogos (SGPE). É demonstrado que a estratégia de aderir ao preço e à alocação produtiva acordados, enquanto nenhuma firma desvie, e de aderir imediatamente à trajetória de punição, caso alguma firma desvie, resulta num equilíbrio de Nash para todos os subjogos possíveis do jogo de repetições infinitas. Qualquer alocação particular de preços e produção pode ou não ser suportada pela teoria de *simple penal codes* de Abreu. Isto dependerá do fator de desconto, da capacidade ociosa das firmas e da estrutura de mercado – demanda e as funções de custo com que as firmas se deparam. Esses fatores irão determinar a extensão dos ganhos imediatos do desvio e o valor presente das perdas futuras de lucro acarretadas pela imposição de uma punição.

3.3. O Modelo de Códigos Penais Ótimos proposto por Lambson

O modelo utilizado para avaliar o mercado brasileiro de GLP será o modelo de *Optimal Penal Codes* proposto por Lambson (1987). Segundo o autor, os códigos penais ótimos são modelados para uma classe de jogos de repetição infinita com desconto. Esses jogos podem ser interpretados como jogos de concorrência oligopolística de Bertrand com restrições de capacidade.

Considere N firmas idênticas que existem por um número infinito de períodos. As firmas fabricam um produto homogêneo a um custo marginal constante $c > 0$ sujeitos a uma restrição de capacidade k . No início de cada período as firmas escolhem os preços simultaneamente. Os consumidores primeiro tentam comprar das firmas com os preços menores. Qualquer consumidor que não tenha sido

satisfeito então tenta comprar das firmas que cobram o próximo preço mais baixo. O processo continua até que ou nenhum consumidor deseje comprar de uma firma com capacidade não usada ou até que tal firma não exista. Se a firma com menor preço não tem capacidade ociosa suficiente para suprir a quantidade demandada ao seu preço, sua produção é alocada para os consumidores de acordo com uma regra de racionalização. O autor não especificou nenhuma regra específica de racionalização. Ao invés disso decidiu colocar condições moderadas nas funções individuais de venda das firmas que permitem uma grande classe de jogos de Bertrand.

Seja $s_i : R^N \rightarrow [0, k]$ a função de vendas que a firma i se depara, ela mapeia os preços das N firmas em vendas não negativas. Considere que p_i denote o i -ésimo preço da firma, seja P denotando o vetor de preços das firmas e que P_i seja P com o i -ésimo elemento removido. As funções de preços das firmas são dadas por $\pi_i(P) \equiv (p_i - c)s_i(P)$. É sempre conveniente escrever $s_i(P)$ na forma $s_i(p_i; P_i)$, e similarmente para $\pi_i(P)$. O valor antes do ponto-e-vírgula é o próprio preço enquanto que os valores após o ponto-e-vírgula denota os preços das outras firmas. É assumido que $s_i(c; c, \dots, c) > 0$. As outras restrições nas funções de venda das firmas são dadas pelas premissas H1 a H9:

- Premissa H1: Para todo i e para todo P , se $p_j \neq p_i$ para todo $j \neq i$ então $s_i(P)$ é contínuo em P .
- Premissa H2: $\sum_i s_i(P)$ é contínua em todos os pontos.
- Premissa H3: $\lim_{p \rightarrow \infty} p \sum_i s_i(p; p, \dots, p) = 0$.
- Premissa H4: Para cada intervalo compacto $M \subset R$ existe um preço, b_M , tal que se $x \in M$ e $p > b_M$ então $\pi_i(p_i; x, \dots, x) \geq \pi_i(p; x, \dots, x)$ para algum $p_i \in (x, b_M)$.
- Premissa H5: Para todo P e para todo p'_i , se $p'_i < p_i$ então $s_i(p'_i; P_i)$.

- Premissa H6: Para todo P , todas as permutações σ , e todo i , $s_i(P) = s_{\sigma(i)}(P_\sigma)$ onde $P_\sigma \in R^N$ é o vetor do qual a $\sigma(i)$ -ésima coordenada iguala a i -ésima coordenada de P .
- Premissa H7: Para todo P , todo i e todo j , se $p_j < p_i$ e $s_i(P) < k$ então $s_i(P) = 0$.
- Premissa H8: Para todo P , todo P' e todo i , se $p_j = p'_i$ e se para $j \neq i$ então $p_j = p'_i$ ou se ambos p_j e p'_j excederem p_i , então $s_i(P) = s_i(P')$.
- Premissa H9: Para todo P , todo P' e todo i , se $p_j = p'_i$ e se para $j \neq i$ então $p_j = p'_i$ ou $p_i > p_j > p'_j$, então $s_i(P) \leq s_i(P')$.

H1 permite que uma firma aumente suas vendas descontinuamente ao diminuir seu preço, em relação ao de outra firma, infinitesimalmente mas H2 impõem a condição de que as vendas totais da indústria mudem de maneira contínua. H3 e H4 são condições naturais de fronteira. H5 estipula que as vendas de uma firma não aumentam com o seu próprio preço. H6 impõem simetria nas funções de venda das firmas. Consistente com a premissa usual de que consumidores compram primeiro das firmas com os menores preços, H7 diz que se as vendas de uma firma forem menores que a sua capacidade, então as firmas com preços mais altos não vendem nada. H8 diz que se as firmas com preços mais altos que a firma i mudam seus preços (mas ainda assim cobram mais que p_i), então as vendas da firma i não diminuem. Por fim H9 diz que se as firmas com preços menores do que a firma i reduzem o preço, então as vendas da firma i não diminuem.

Lambson descreve uma punição (para uma firma i) como uma seqüência infinita de vetores de preço $\tau_i = \{P(T, i)\}_{T=1}^{\infty}$. O valor da punição para a j -ésima firma é $V_j(\tau_i) \equiv \sum_{T=1}^{\infty} \delta^{T-1} \pi_j[(P, i)]$, onde $\delta \in (0, 1)$ é o valor do taxa de desconto. Um “código penal simples” (*simple penal code*) é um vetor de punições, $\tau = (\tau_1, \dots, \tau_N)$. Um código penal simples é um código penal crível se para qualquer valor de i , qualquer j e qualquer T ,

$$\pi_j^*[P_j(T, i)] - \pi_j[P_j(T, i)] \leq \sum_{t=T+1}^{\infty} \delta^{t-T} \pi_j[P(t, i)] - \delta V_i(\tau_j)$$

onde $\pi_j^*(P_j) \equiv \sup_p \pi_j(p; P_j)$. Em outras palavras, a expressão acima diz que para cada τ_i e em cada período, cada firma prefere receber o fluxo de lucros descontados associado à continuação da punição ao invés de desviar de maneira ótima da punição e acabar como resultado sendo punida. Então nenhuma firma desviará da trajetória de punição uma vez que, como mostrado por Abreu (1984), se um único desvio não aumentar os lucros descontados da firma, então nenhum número de desvios o fará.

Um preço p é sustentável pelo vetor de punições τ se, para todo i ,

$$\pi_i^*(p, \dots, p) - \pi_i(p; p, \dots, p) \leq [\delta / (1 - \delta)] \pi_i(p; p, \dots, p) - \delta V_i(\tau_i).$$

Intuitivamente, a expressão acima diz que cada firma prefere que todas as firmas cobrem p em cada período do que desviar de maneira ótima e ser punida.

Considere \tilde{P}_i minimizando $\pi_i^*(P)$. Se τ é crível então, para todo i ,

$$V_i(\tau_i) \geq \pi_i^*(\tilde{P}_i) / (1 - \delta) \equiv \tilde{V}$$

Caso a inequação acima não fosse verdadeira a credibilidade de τ seria contrariada uma vez que firmas punidas poderiam simplesmente desviar otimamente em cada período e ganhar pelo menos \tilde{V} . \tilde{V} é chamado de “nível de segurança”. Uma punição $\tilde{\tau}_i$ que satisfaz $V_i(\tilde{\tau}_i) = \tilde{V}$ será chamada de “nível de segurança de punição”. Um código penal ao nível de segurança é um vetor $\tilde{\tau}$ ao nível de segurança de punição. Um código penal ótimo é um código penal simples que minimiza $V_i(\tau_i)$ para cada i sujeito à restrição de que ele deva ser crível.

Seja ϕ um conjunto de preços sustentável por $\tilde{\tau}$ sendo $\tilde{p} \in \phi$ se e somente se

$$\pi_i^*(\tilde{p}, \dots, \tilde{p}) - \pi_i(\tilde{p}; \tilde{p}, \dots, \tilde{p}) \leq [\delta / (1 - \delta)] \pi_i(\tilde{p}; \tilde{p}, \dots, \tilde{p}) - \delta \tilde{V}.$$

Uma vez que \tilde{p} é sustentável por qualquer τ ele também é sustentável por $\tilde{\tau}$, então preços em ϕ também serão sustentáveis. Note-se que ϕ depende de δ , mas o argumento é suprimido. Se existe um preço de Bertrand (um preço p^B

satisfazendo $\pi_i^*(p^B, \dots, p^B) = \pi_i(p^B; p^B, \dots, p^B)$ então $p^B \in \phi$. Se não, ϕ ainda é não-vazio enquanto δ não é muito próximo de zero. A necessidade de que ϕ seja não-vazio está a seguir.

- Premissa J1: ϕ é não-vazio.

4. Colusão no Mercado Brasileiro de Distribuição de GLP: Teste da Teoria

No que se refere a estudos que busquem evidências empíricas de colusão nos mais variados mercados no Brasil, constata-se que ainda existe uma grande escassez, mesmo existindo uma grande demanda por trabalhos desse tipo que poderiam auxiliar no trabalho dos órgãos antitruste. Um dos motivos que podem ser apontados para esta realidade está na relativa escassez de dados e na dificuldade de sua obtenção quando disponíveis nos órgãos regulatórios. Dentre os trabalhos disponíveis vale ressaltar o desenvolvido por Vasconcelos e Ramos (2003), que busca evidências da existência de colusão no setor siderúrgico brasileiro entre 1993 e 1996 utilizando-se do modelo proposto por Osborne e Pitchick (1987). A conclusão deste trabalho é de que existem algumas evidências de que houve escolhas estratégicas de capacidade de forma a sustentar um resultado de colusão.

Neste capítulo utilizaremos alguns dados do mercado brasileiro de GLP para tentar identificar se o resultado deste mercado é consistente com a teoria econômica mais formal apresentada no capítulo anterior. Iremos testar a validade do modelo proposto por Lambson (1987) de forma a compreender melhor o comportamento competitivo das firmas no mercado brasileiro de distribuição de GLP.

Estamos interessados mais precisamente em determinar se existem indícios de que as empresas brasileiras distribuidoras de GLP se comportaram de maneira colusiva (tácita ou explícita) de acordo com o modelo de Lambson (1987), apresentado no capítulo anterior. A conclusão seria que sim, caso a alocação atual se mostrasse sustentável por uma estratégia de punição do tipo da proposta por Abreu (1986). Entretanto caso a alocação atual não se mostrasse sustentável (a uma taxa de desconto razoável), teríamos que rejeitar essa teoria e buscar uma alternativa para explicar o funcionamento desse mercado.

Devido aos motivos apresentados no Capítulo 2 consideramos que cada um dos Estados Brasileiros corresponde a um mercado relevante diferente. Os dados utilizados nos testes são originários da ANP – Agência Nacional de Petróleo e trazem informações mensais relativas à evolução das quantidades comercializadas por cada distribuidora de GLP e às margens de comercialização do GLP praticadas pelas distribuidoras de GLP em cada um dos 26 Estados Brasileiros mais o Distrito Federal.

Os dados da ANP possibilitaram estimar a capacidade ociosa e o lucro de cada uma das empresas distribuidoras para o período entre janeiro de 2002 e junho de 2003¹⁴. A capacidade ociosa de cada empresa foi estimada como sendo a razão entre a produção mensal média de cada empresa durante o período de análise e a produção mensal máxima que foi atingida pela mesma empresa durante o mesmo período.

O lucro mensal de cada empresa foi estimado a partir da margem bruta de distribuição por botijão P13 de cada empresa. A Tabela 4.1 mostra a margem bruta de distribuição, que corresponde ao preço médio de venda de cada botijão P13 menos o valor dos impostos pagos e o que foi gasto pelas Distribuidoras para comprar o GLP do Produtor. Desta forma para chegar ao lucro de cada empresa é necessário multiplicar a margem bruta de distribuição pela quantidade de botijões P13 vendidos por cada empresa e subtrair deste valor os demais custos da empresa. Os demais custos das empresas se referem a alguns gastos como energia elétrica, salários, manutenção de equipamentos etc. Vale ressaltar que o preço de venda do produtor já inclui o frete da Petrobrás até a base engarrafadora de cada empresa, uma vez que o mesmo é feito na maioria das vezes via dutos. O revendedor, por sua vez, paga o frete de entrega da distribuidora até as suas instalações.

¹⁴ Não foi utilizado um período maior uma vez que a ANP não quis fornecer dados mais atuais. Fica como sugestão para um trabalho futuro a atualização dos dados para um período mais abrangente, caso seja possível à obtenção de dados mais atuais junto à ANP.

Tabela 4.1: Margens Brutas de Distribuição do GLP (em R\$)

	jan/02	fev/02	mar/02	abr/02	mai/02	jun/02	jul/02	ago/02	set/02	out/02	nov/02	dez/02	jan/03	fev/03	mar/03	abr/03	mai/03	jun/03	média
AC	7,75	8,51	9,41	9,47	11,02	11,09	11,53	12,24	13,25	13,45	12,62	11,55	12,85	13,00	12,97	13,00	13,01	13,01	11,65
AL	6,88	8,39	8,77	9,53	9,34	9,29	9,99	10,05	9,22	8,00	6,67	7,61	6,96	7,45	7,36	7,52	7,94	7,64	8,26
AP	6,48	7,83	8,07	8,09	8,82	8,74	8,58	9,12	10,56	10,03	9,09	11,26	10,37	9,33	11,22	11,84	11,56	11,33	9,57
AM	5,23	5,56	5,90	5,45	6,40	6,50	6,83	7,28	7,46	7,19	5,95	7,18	8,06	8,35	8,33	8,36	8,38	8,38	7,04
BA	8,00	8,14	7,93	7,35	7,31	8,16	8,38	8,98	8,06	7,21	6,60	6,41	6,92	6,36	6,08	7,69	7,18	7,77	7,47
CE	4,63	6,09	5,95	5,73	6,90	7,84	7,59	7,89	9,09	7,58	7,44	6,99	7,14	4,74	4,76	7,81	7,50	7,73	6,86
DF	7,13	8,23	8,10	8,28	8,89	9,46	10,17	10,35	9,74	9,74	8,95	10,14	10,43	10,82	10,05	11,51	11,62	11,72	9,74
ES	6,18	6,11	5,99	5,28	4,61	4,12	4,42	4,43	4,90	4,07	3,02	4,01	5,21	5,57	5,85	5,43	5,95	6,48	5,09
GO	6,38	6,80	6,43	5,84	5,35	6,29	6,65	5,94	6,38	5,32	4,42	5,69	5,85	5,83	5,98	7,54	7,66	7,65	6,22
MA	5,04	5,42	5,76	6,51	6,08	6,35	6,81	6,69	6,90	6,63	6,21	6,11	6,27	5,55	6,33	7,66	7,84	7,80	6,44
MT	8,40	9,31	8,81	9,02	9,72	9,34	9,77	9,95	9,38	7,62	6,45	8,52	9,29	10,36	9,37	9,34	10,25	11,22	9,23
MS	7,31	6,67	7,60	11,10	10,42	11,09	10,63	10,83	9,29	7,46	6,57	7,36	9,12	9,06	8,05	9,69	8,80	8,15	8,84
MG	5,85	6,50	6,42	5,88	4,68	4,87	5,11	5,02	5,26	3,95	3,07	4,03	5,10	5,06	4,86	5,44	5,42	5,38	5,11
PA	4,60	5,42	5,45	5,13	5,55	5,74	5,85	5,42	6,14	6,06	5,80	6,05	5,50	5,76	6,23	7,14	6,85	6,59	5,85
PB	6,75	7,01	6,64	4,82	3,47	5,90	7,34	6,93	6,19	6,18	6,48	4,21	4,13	4,41	4,28	7,30	6,78	6,80	5,87
PR	7,53	8,66	8,46	8,47	7,69	7,73	8,17	8,04	6,64	5,27	4,02	5,47	6,52	6,31	6,49	7,44	7,79	7,32	7,11
PE	6,29	6,70	6,85	6,48	7,59	8,61	8,69	8,40	8,09	8,45	7,51	7,69	7,81	8,28	6,94	7,53	8,04	8,92	7,71
PI	4,41	5,06	4,98	5,48	5,08	5,06	5,62	5,01	5,38	5,34	6,07	6,65	6,48	5,54	6,82	8,16	7,69	8,36	5,96
RJ	6,37	6,88	6,27	6,07	5,70	5,72	6,30	6,31	6,50	5,30	3,67	4,24	5,17	5,19	5,51	5,68	5,92	6,12	5,72
RN	6,17	5,87	5,82	5,98	4,97	4,23	5,51	5,20	4,99	5,00	3,62	3,75	3,57	3,52	3,06	4,92	5,24	5,48	4,83
RS	6,46	7,29	7,15	7,24	7,47	7,45	7,98	8,28	7,11	6,14	5,13	6,03	7,19	7,30	7,13	8,31	7,98	7,72	7,19
RO	7,01	7,69	8,45	8,48	9,29	9,12	9,57	9,93	9,89	9,62	8,48	9,60	10,86	11,37	12,10	12,11	12,11	11,86	9,86
RR	7,36	8,03	8,88	9,57	9,89	10,03	10,62	10,26	10,73	10,44	9,79	10,80	11,94	11,72	12,14	12,10	12,08	12,07	10,47
SC	8,03	9,12	9,17	8,71	9,03	9,55	8,99	9,96	8,35	7,09	6,17	7,64	8,47	8,40	8,64	8,58	8,72	8,74	8,52
SP	6,02	6,84	6,91	6,47	6,41	6,34	6,47	6,68	5,82	4,31	2,66	3,60	6,15	6,72	6,42	6,97	7,16	7,05	6,06
SE	8,23	8,72	8,39	8,34	8,96	8,20	8,75	8,27	8,38	7,08	6,20	5,42	6,34	7,09	7,76	7,16	7,38	7,10	7,65
TO	6,34	6,59	6,35	6,64	6,77	7,11	6,60	6,72	7,57	7,06	5,41	6,95	8,12	8,02	7,86	7,81	8,04	8,16	7,12

Fonte: ANP

Uma vez que existem dificuldades para se obter os demais custos das empresas, já que as distribuidoras tratam suas planilhas de custos como informações estratégicas e desse modo sigilosas, utilizaremos uma estimativa para esse valor a partir dos dados que possuímos. De modo a estimar o lucro das empresas, primeiramente procuramos identificar qual era o Estado Brasileiro onde as empresa distribuidoras de GLP praticaram a menor margem bruta média de distribuição durante o período da análise. De posse deste dado assumimos que este seria o nível de lucro zero.

Após estimar as margens brutas médias durante o período de análise, a preços constantes de setembro de 2003, encontramos que o Estado do Rio Grande do Norte (RN) foi o local onde as distribuidoras de GLP atuaram durante todo o período de análise com a menor margem bruta média. Com isso assumimos que com essa margem foi possível remunerar a empresa de maneira satisfatória durante o período de análise e que qualquer margem acima desta significa que a distribuidora estará auferindo um lucro no montante da diferença. Deste modo

consideraremos que a margem auferida no RN será igual aos custos econômicos das empresas e o lucro será tudo aquilo que estiver acima deste valor.

4.1. Teste dos Dados

Tomando-se os dados do mercado de distribuição de GLP para todos os estados brasileiros, assumiu-se a hipótese de que os preços praticados e os lucros auferidos nesses mercados corresponderam a alocações colusivas e através do modelo abaixo tentaremos determinar se essas alocações puderam ser sustentadas por ameaças críveis durante o período de análise. Seguindo o modelo proposto por Lambson (1987), temos as seguintes condições:

(i) Sustentabilidade: Assumindo-se que π_i^C denote o lucro de um período que a firma $I = 1, 2$ ganhe sob o acordo, π_i^R o lucro máximo que ele pode ganhar ao renegar o acordo, π_i uma trajetória de punição que será imposta no período seguinte a uma violação do acordo pela firma i , $V_i(\tau_i)$ o valor presente na data em que a punição começa dos lucros da firma i ao longo desta trajetória, seja $r > 0$ a taxa de juros por período e $\delta = (1+r)^{-1}$ o fator de desconto. Então a alocação acordada é sustentável se em cada tempo t

$$\pi_i^R - \pi_i^C \leq \pi_i^C / r - \delta V_i(\tau_i), \text{ para } i = 1, 2, \dots, N. \quad (1)$$

A expressão acima diz que o ganho do desvio de um período no tempo t é menor que o valor presente em t das perdas futuras de lucro de ter a trajetória de punição submetida no período seguinte ao invés de aproveitar os lucros de conluio para sempre. Assegurando que a trajetória de punição é crível, a satisfação de (1) garante que a ameaça de punição futura deterá uma violação acordo.

(ii) Credibilidade: Assumindo-se que π_i^P denote o lucro em algum período t que a firma i irá ter em uma trajetória de punição prescrita, π_i^{RP} o lucro máximo

que ela poderia ter em t se ela renegasse a trajetória de punição naquele período e V_i^L o valor presente em $t+1$ do lucro que a firma teria ao aderir à trajetória de punição prescrita de $t+1$ em diante. Então a trajetória de punição será crível se

$$\pi_i^{RR} - \pi_i^P \leq \delta[V_i^L - V_i(\tau_i)], \text{ para } i = 1, 2, \dots, N. \quad (2)$$

Esta inequação diz que o valor presente em t da diferença em lucros entre continuar na trajetória de punição especificada de $t+1$ em diante, e se sujeitar a uma trajetória de punição imposta em $t+1$ desde o início deve ser maior que os ganhos de um desvio da trajetória de punição especificada. Se esta inequação for satisfeita então não compensa para a firma i desviar da trajetória de punição prescrita e dessa forma a ameaça de imposição da trajetória é crível.

Para testar se essas condições foram satisfeitas no mercado em análise, precisamos inicialmente especificar um período de tempo e a taxa de juros que serão considerados. O período considerado na análise foi o compreendido entre janeiro de 2002 e junho de 2003 e a taxa de desconto usada foi de 1% ao mês¹⁵. Precisamos também especificar a natureza exata da trajetória dos preços durante a punição. Uma vez que, em geral, uma trajetória de preços que possa satisfazer (1) e (2) para um conjunto de taxas de juros não é única, assumiremos que se alguma das firmas desviar, nos três períodos seguintes todas as firmas irão para o nível de lucro zero nos quatro períodos seguintes e então retornarão à alocação inicial.

A estratégia de punição corresponde a uma “guerra de preços” na qual os preços são empurrados para o nível de lucro zero. Consideraremos como lucro zero a margem de comercialização do Estado do Rio Grande do Norte, uma vez que dentre todos os Estados Brasileiros, este foi o que apresentou a menor média de margem bruta de distribuição no período analisado. Dessa forma consideramos que se foi possível praticar o nível de preços observado no Estado do Rio Grande do Norte durante o período observado seria possível também nos outros Estados.

¹⁵ Valor estimado considerando-se uma taxa Selic de 17% ao ano e uma inflação anual de 5%.

Para quantificar os efeitos da punição no lucro das firmas, tal como os ganhos do desvio da punição, assumiu-se algumas hipóteses a respeito do comportamento da demanda deste mercado. Em primeiro lugar assumimos que a elasticidade de demanda é igual a zero a qualquer preço abaixo do preço acordado. Assumimos também que durante a punição, o mercado será dividido entre as empresas produtoras da mesma maneira que antes do desvio. Desse modo considera-se que durante a punição as firmas continuarão produzindo a mesma quantidade produzida anteriormente, no entanto a um preço mais baixo.

A próxima etapa é calcular os ganhos e as perdas associadas às condições (1) e (2) para o período de dezoito meses entre dezembro de 2001 e setembro de 2003, dada à estratégia de punição descrita. Para facilitar a análise dos dados, dividiremos o período de análise em três sub-períodos de seis meses, T1, T2 e T3. Sendo que T1 vai de janeiro a junho de 2002, T2 vai de julho a dezembro de 2002 e T3 vai de janeiro a junho de 2003. Para cada um desses sub-períodos foram calculados os valores estimados para cada uma das variáveis das condições (1) e (2) dadas as estratégias de punição descritas. Considerando-se o prazo de seis meses assumiu-se que caso uma das firmas corte o seu preço no primeiro mês as outras firmas irão reagir ao corte no terceiro mês e a punição durará um total de quatro meses, de tal forma que no sétimo mês as firmas retornarão à alocação inicial colusiva. Os resultados da análise são apresentados nas tabelas a seguir, que mostram estimativas para as condições (1) e (2) em Reais (R\$) para cada um dos Estados Brasileiros agrupados em sua região geográfica em valores constantes de dezembro de 2003. O primeiro valor percentual abaixo do nome de cada empresa distribuidora corresponde à participação de mercado da empresa correspondente, em cada Estado, no ano de 2002. O segundo valor corresponde à capacidade ociosa média de cada empresa, que mostrou-se relativamente alta em todos os Estados e que acaba por favorecer a sustentação de resultados colusivos. Nas tabelas abaixo utilizaremos as seguintes letras para representar as condições (1) e (2) A: $\pi_i^R - \pi_i^C$, B: $\pi_i^C / r - \delta V_i(\tau_i)$, C: $\pi_i^{RR} - \pi_i^P$ e D: $\delta[V_i^L - V_i(\tau_i)]$.

Tabela 4.2: Ganhos e Perdas do Desvio e da Punição na Região Norte

		Sustentabilidade		Credibilidade	
		A	B	C	D
AM					
AMAZONGAS	T1	107.299	795.700	-7.700	332.619
part.: 34,06%	T2	288.703	1.034.471	8.521	270.220
ocios.: 33%	T3	456.803	1.184.104	10.481	295.092
FOGAS	T1	139.143	1.497.271	-13.390	646.414
part.: 65,42%	T2	213.396	2.015.575	5.102	598.730
ocios.: 25%	T3	585.199	2.187.694	7.492	587.194
RR					
AMAZONGAS	T1	14.396	144.268	482	22.392
part.: 14,91%	T2	24.424	156.731	869	22.297
ocios.: 27%	T3	41.001	154.564	719	22.268
FOGAS	T1	31.956	845.000	459	117.442
part.: 85,09%	T2	36.378	839.822	-313	133.393
ocios.: 17%	T3	114.356	787.377	3.707	111.003
RO					
AMAZONGAS	T1	98.893	907.409	-406	179.417
part.: 31,83%	T2	272.475	1.044.501	-18.162	603.502
ocios.: 29%	T3	329.488	1.380.197	2.877	351.287
FOGAS	T1	93.735	1.820.012	-6.160	2.637
part.: 68,02%	T2	269.302	2.204.032	993	218.177
ocios.: 24%	T3	478.086	2.648.320	4.963	559.865
AC					
AMAZONGAS	T1	19.223	237.625	-9.294	115.873
part.: 24,97%	T2	132.781	440.372	-8.777	33.310
ocios.: 38%	T3	173.763	302.503	-6.612	111.840
FOGAS	T1	81.572	806.211	824	31.554
part.: 75,03%	T2	223.756	1.469.815	1.341	143.460
ocios.: 30%	T3	278.310	858.641	3.506	170.840
AP					
PARAGAS	T1	46.507	661.439	-1.129	130.441
part.: 63,26%	T2	32.916	986.631	-878	150.873
ocios.: 12%	T3	33.664	972.769	-1.276	132.644
AGIP	T1	45.222	424.081	-1.425	78.279
part.: 36,47%	T2	103.011	539.597	-689	206.762
ocios.: 34%	T3	148.059	402.972	1.933	47.604
PA					
PARAGAS	T1	100.446	1.843.392	-27.748	1.089.554
part.: 53,35%	T2	174.989	2.084.122	-6.604	1.057.692
ocios.: 16%	T3	133.283	1.874.336	3.192	1.039.828
AGIP	T1	52.447	1.103.961	-11.756	659.142
part.: 33,11%	T2	112.328	1.318.810	-5.462	791.781
ocios.: 15%	T3	67.253	1.237.170	-2.072	717.289
MINASGAS					
MINASGAS	T1	33.948	421.336	-6.811	239.163
part.: 12,11%	T2	57.414	454.614	209	286.731
ocios.: 23%	T3	23.875	384.232	10.735	252.867
TO					
PARAGAS	T1	87.037	811.046	-1.344	208.532
part.: 33,56%	T2	131.731	672.383	1.295	221.381
ocios.: 29%	T3	238.774	663.858	5.361	192.814
ULTRAGAZ	T1	52.660	53.271	2.136	20.418
part.: 2,31%	T2	45.523	70.734	1.581	29.114
ocios.: 46%	T3	47.147	113.363	518	45.589
COPAGAZ	T1	24.078	76.357	-626	19.495
part.: 2,26%	T2	16.506	42.166	1.776	30.246
ocios.: 49%	T3	20.605	68.185	702	20.356
AGIP	T1	526.604	887.555	-3.155	242.243
part.: 38,46%	T2	85.156	819.835	-2.220	286.596
ocios.: 18%	T3	133.347	845.468	-490	282.856
SUPER+MINASGAS	T1	-80.041	484.757	11.420	135.333
part.: 20,61%	T2	40.906	431.634	11.704	140.541
ocios.: 19%	T3	77.046	381.069	11.183	120.563
PETROGAZ	T1	36.105	47.848	452	11.987
part.: 2,31%	T2	24.303	59.919	735	18.845
ocios.: 39%	T3	23.947	71.772	214	21.906

Fonte: ANP

A Tabela 4.2 mostra que a trajetória de punição especificada foi crível em todos os períodos para todos os mercados analisados, uma vez que as condições (1) e (2) foram satisfeitas e, desse modo, puderam sustentar a alocação original e os lucros auferidos. Tomando-se, por exemplo, o Estado do Amazonas (AM), se em T1 a empresa Amazongás (Fogás) tivesse reduzido o preço acordado em 5% durante os dois primeiros meses e produzido a plena capacidade, ela teria ganhado apenas R\$ 107.299 (R\$ 139.143) em lucro adicional naqueles dois períodos, mas teria deixado de ganhar R\$ 795.700 (R\$ 1.497.271) em valor

presente de lucros futuros uma vez que entraria numa guerra de preços que duraria os quatro meses seguintes.

No que se refere à credibilidade da punição, ainda considerando o Estado do Amazonas em T1, se a Amazongás (Fogás) renegasse a punição, colocando seus preços um pouco abaixo do preço de punição e produzisse a plena capacidade, então ela teria um prejuízo de aproximadamente R\$ 7.700 (R\$ 13.390) e teria deixado de ganhar R\$ 332.619 (R\$ 646.414) em valor presente de lucros futuros uma vez que a volta para a alocação de conluio seria atrasada em um mês. Percebe-se que nesse período a demanda estava tão fraca que o desvio da punição geraria um ganho menor do que a permanência na alocação de punição.

Tabela 4.3: Ganhos e Perdas do Desvio e da Punição na Região Nordeste

		Sustentabilidade		Credibilidade	
		A	B	C	D
MA					
BAHIANA	T1	26.584	107.094	2.304	56.622
part.: 3,12%	T2	4.666	156.092	-643	67.665
ocios.: 24%	T3	3.584	151.517	-657	56.748
PARAGAS + NACIONAL GAS	T1	124.001	2.592.686	-22.179	743.445
part.: 46,02%	T2	362.354	2.250.127	-3.491	819.113
ocios.: 21%	T3	208.178	2.136.074	2.976	873.707
AGIP	T1	75.347	1.611.546	-12.011	557.055
part.: 36,55%	T2	185.615	1.417.942	-4.513	594.708
ocios.: 20%	T3	99.457	1.381.468	984	644.226
SUPER+MINASGAS	T1	45.854	80.553	3.891	33.520
part.: 2,15%	T2	70.104	102.479	2.944	69.093
ocios.: 47%	T3	13.028	145.698	2.021	75.360
PI					
BAHIANA	T1	7.761	158.755	-3.399	146.253
part.: 16,03%	T2	14.474	217.852	-1.311	166.341
ocios.: 14%	T3	18.732	501.691	700	151.860
AGIP	T1	27.158	364.995	-4.861	369.783
part.: 39,18%	T2	18.227	590.388	-3.635	473.516
ocios.: 10%	T3	22.533	1.369.648	-4.765	471.433
SUPER+MINASGAS	T1	2.322	11.770	449	369.783
part.: 1,36%	T2	3.843	20.281	348	473.516
ocios.: 43%	T3	7.217	32.358	1.148	471.433
NACIONAL GAS	T1	168.702	417.609	41.865	357.652
part.: 43,15%	T2	343.479	630.905	41.764	405.392
ocios.: 21%	T3	354.812	1.194.214	42.564	395.003
CE					
BAHIANA	T1	169.381	1.817.708	-1.114	551.137
part.: 16,65%	T2	67.882	2.675.752	-11.645	588.257
ocios.: 15%	T3	15.443	1.040.479	-1.322	589.737
COPAGAZ LTDA	T1	32.732	147.776	1.509	38.036
part.: 1,27%	T2	70.766	195.775	1.310	42.881
ocios.: 38%	T3	18.866	111.396	1.332	57.431
AGIP	T1	127.301	3.397.000	-18.022	866.276
part.: 30,46%	T2	458.064	4.481.372	-5.053	997.670
ocios.: 18%	T3	94.729	1.755.613	5.118	1.009.232
NACIONAL	T1	294.105	5.829.938	-30.402	1.255.868
part.: 51,44%	T2	1.220.393	7.557.566	2.835	1.479.612
ocios.: 32%	T3	390.688	2.780.999	20.352	1.492.611
RN					
BAHIANA	T1	77.897	107.526	-20	92.252
part.: 5,95%	T2	16.293	-117.547	1.595	140.152
ocios.: 24%	T3	6.022	-143.860	-320	107.652
SUPER+MINASGAS	T1	103.721	107.994	2.662	96.060
part.: 6,92%	T2	35.087	-128.209	1.132	90.242
ocios.: 30%	T3	-74.592	-168.908	1.701	168.895
AGIP	T1	95.457	630.463	-12.841	533.239
part.: 36,3%	T2	29.132	-544.369	-6.174	517.601
ocios.: 19%	T3	-259.988	-594.631	8.292	564.480
NACIONAL	T1	176.997	887.860	-17.759	671.035
part.: 48,34%	T2	67.267	-752.051	-855	653.141
ocios.: 31%	T3	-297.916	-797.863	11.608	657.774
PB					
BAHIANA	T1	197.383	92.347	3.242	128.108
part.: 7,74%	T2	88.048	172.962	831	116.030
ocios.: 29%	T3	-30.109	155.621	1.042	150.546
COPAGAZ	T1	22.784	73.015	-1.739	59.699
part.: 7,74%	T2	35.422	87.532	542	64.386
ocios.: 27%	T3	-19.632	60.229	2.146	56.894
AGIP	T1	280.075	185.595	1.382	137.910
part.: 16,44%	T2	176.187	504.567	-15.147	314.609
ocios.: 17%	T3	-38.369	341.939	263	357.561
NACIONAL	T1	363.317	1.056.701	76.306	790.080
part.: 61,65%	T2	400.982	1.115.309	74.594	821.341
ocios.: 21%	T3	-186.153	875.920	75.502	947.215
SUPER+MINASGAS	T1	53.501	129.125	-1.594	141.703
part.: 9,54%	T2	8.000	209.222	-3.306	119.511
ocios.: 13%	T3	-22.619	136.711	-2.397	158.141
PE					
BAHIANA	T1	259.110	2.702.180	-12.076	583.602
part.: 14,52%	T2	164.228	2.730.102	-3.312	443.850
ocios.: 19%	T3	374.598	1.617.855	6.291	499.223
COPAGAZ	T1	24.647	1.369.320	-6.621	266.219
part.: 7,67%	T2	-7.501	1.346.815	155	229.055
ocios.: 19%	T3	256.029	786.426	7.117	292.768
AGIP	T1	448.898	4.470.145	-12.366	847.610
part.: 25,3%	T2	441.682	5.044.738	-10.885	973.972
ocios.: 19%	T3	518.309	2.996.916	6.431	847.770
SUPER+MINASGAS	T1	920.090	2.390.814	-93.382	472.945
part.: 13,41%	T2	1.487.487	2.500.009	-62.096	442.550
ocios.: 51%	T3	1.219.028	1.537.751	-33.692	542.772
NACIONAL	T1	511.487	7.273.666	-34.804	1.321.275
part.: 39,09%	T2	639.186	7.295.563	-3.518	1.238.763
ocios.: 19%	T3	1.039.104	4.209.690	24.886	1.487.649
AL					
ULTRAGAZ	T1	134.417	1.852.679	-2.515	260.706
part.: 20,54%	T2	227.921	1.236.635	-2.159	281.997
ocios.: 28%	T3	147.776	534.627	5.240	171.556
COPAGAZ	T1	45.404	603.382	-2.075	67.752
part.: 6,54%	T2	81.273	369.448	228	67.263
ocios.: 29%	T3	62.356	178.001	2.579	74.088
AGIP	T1	104.530	1.229.708	-1.920	171.430
part.: 14,03%	T2	105.683	887.938	-2.026	217.577
ocios.: 18%	T3	16.961	413.101	1.495	177.373
SUPER+MINASGAS	T1	222.521	4.315.368	34.182	461.252
part.: 13,89%	T2	377.499	2.567.350	34.215	497.881
ocios.: 17%	T3	268.357	1.368.356	35.124	561.919
NACIONAL	T1	84.349	1.268.771	-1.966	154.656
part.: 44,86%	T2	36.087	846.598	-1.933	170.421
ocios.: 11%	T3	38.725	458.489	-1.024	181.521
SE					
BAHIANA	T1	98.728	883.989	-3.575	262.130
part.: 32,22%	T2	78.211	688.582	779	209.622
ocios.: 26%	T3	212.593	645.426	6.920	219.957
AGIP	T1	100.439	376.662	-214	106.886
part.: 14,21%	T2	38.293	346.926	-712	123.851
ocios.: 20%	T3	57.937	392.611	207	135.099
SUPER+MINASGAS	T1	19.360	133.994	-679	33.769
part.: 4,16%	T2	17.007	77.516	332	24.929
ocios.: 38%	T3	45.085	76.871	1.623	23.838
NACIONAL	T1	79.430	1.093.375	24.849	291.281
part.: 39,27%	T2	42.094	829.937	22.510	322.194
ocios.: 16%	T3	107.688	861.538	22.613	317.236
PETROGAZ	T1	86.466	167.563	2.920	54.521
part.: 7,36%	T2	55.558	200.418	581	80.462
ocios.: 32%	T3	53.394	230.826	683	97.485
BA					
BAHIANA	T1	1.660.096	12.622.811	-29.944	2.393.212
part.: 38,76%	T2	1.122.263	8.293.149	-11.178	2.095.546
ocios.: 21%	T3	950.227	4.614.591	36.864	2.228.243
AGIP	T1	546.269	4.896.653	-4.113	921.252
part.: 15,93%	T2	170.575	3.607.666	-14.367	1.036.781
ocios.: 11%	T3	175.059	2.203.537	-9.884	1.128.208
SUPER+MINASGAS	T1	258.464	3.602.287	-12.343	629.502
part.: 11,38%	T2	238.323	3.479.311	-1.961	762.018
ocios.: 13%	T3	116.193	1.459.866	-740	717.474
NACIONAL	T1	813.774	8.311.709	110.754	1.385.294
part.: 25,87%	T2	796.762	5.530.319	112.292	1.492.910
ocios.: 18%	T3	586.634	3.251.173	117.051	1.675.406
PETROGAZ	T1	206.264	2.042.300	-7.925	370.886
part.: 6,32%	T2	67.562	1.410.637	-6.388	443.430
ocios.: 11%	T3	50.424	814.731	-1.628	436.516

Fonte: ANP

A Tabela 4.3 mostra os resultados obtidos para os Estados da região Nordeste, constata-se que de uma maneira geral a trajetória de punição especificada foi crível em todos os períodos analisados. A única exceção diz respeito ao critério de sustentabilidade no Estado do Rio Grande do Norte (RN) que não foi satisfeito para todos os períodos. Isto não é uma surpresa, já que o Estado do RN foi tomado como uma espécie de *benchmark* na análise dos custos, uma vez que se assumiu que os preços praticados no mercado do Rio Grande do Norte seriam os de lucro zero. No que se refere à credibilidade da punição, os dados mostram que em nenhum Estado e para nenhum período valeria a pena renegar a punição.

Tabela 4.4: Ganhos e Perdas do Desvio e da Punição na Região Centro-Oeste

		Sustentabilidade		Credibilidade	
		A	B	C	D
MT					
CIA. ULTRAGAZ S/A part.: 3,56% ocios.: 32%	T1	184.339	374.351	1.961	64.712
	T2	93.007	308.074	158	46.976
	T3	83.485	367.510	570	76.888
COPAGAZ part.: 33,23% ocios.: 14%	T1	282.631	3.652.937	-5.610	394.869
	T2	253.524	2.354.568	-4.009	485.103
	T3	370.519	2.852.884	-2.133	455.168
AGIP part.: 20,54% ocios.: 28%	T1	420.480	2.349.448	-7.757	265.440
	T2	376.038	1.411.132	2.985	271.913
	T3	414.007	1.746.059	2.617	310.403
SUPER+MINASGAS part.: 24,48% ocios.: 20%	T1	222.878	2.852.513	-8.162	323.030
	T2	230.506	1.601.967	-1.085	308.911
	T3	395.631	2.040.023	1.968	315.907
MS					
ULTRAGAZ part.: 12,56% ocios.: 18%	T1	67.297	1.498.461	-1.425	168.219
	T2	480.246	458.648	14.678	183.791
	T3	51.735	823.447	-3.744	172.731
SERVGAS part.: 1,82% ocios.: 41%	T1	19.744	186.969	651	19.209
	T2	30.077	98.846	-454	15.076
	T3	19.746	60.880	680	15.483
COPAGAZ part.: 45,53% ocios.: 17%	T1	1.272.587	3.447.939	-9.230	17.947
	T2	2.953.508	1.671.304	-2.664	34.328
	T3	1.064.382	2.059.436	-1.001	544.300
AGIP part.: 12,53% ocios.: 24%	T1	-683.346	1.168.055	417	115.234
	T2	306.089	718.038	-612	169.140
	T3	136.926	766.001	-4.019	151.439
SUPER+MINASGAS part.: 21,49% ocios.: 19%	T1	256.872	2.259.758	16.612	215.458
	T2	374.108	992.842	16.375	238.907
	T3	238.435	1.071.461	17.161	284.377
NACIONAL part.: 6,05% ocios.: 29%	T1	76.011	521.736	137	66.956
	T2	119.837	338.365	-101	68.251
	T3	105.956	313.220	686	81.738
GO					
ULTRAGAZ part.: 4,78% ocios.: 18%	T1	112.374	376.842	-95	196.995
	T2	21.493	110.211	2.915	209.888
	T3	11.124	393.965	-2.767	183.274
COPAGAZ part.: 12,15% ocios.: 25%	T1	166.475	936.737	4.963	412.511
	T2	173.563	312.772	1.741	456.898
	T3	74.716	876.261	1.623	382.289
AGIP part.: 27,6% ocios.: 15%	T1	1.391.388	1.907.888	-25.414	384.414
	T2	1.109.422	640.513	768	510.106
	T3	277.528	2.393.586	-7.946	1.159.860
SUPER+MINASGAS part.: 34,22% ocios.: 14%	T1	803.578	2.798.020	-30.494	1.267.466
	T2	132.940	920.326	-5.087	1.428.854
	T3	102.949	2.760.387	11.962	1.524.954
NACIONAL part.: 11,7% ocios.: 16%	T1	-802.986	997.839	5.146	393.251
	T2	109.517	335.785	14.714	501.709
	T3	33.183	989.186	3.996	416.288
PETROGAZ part.: 8,31% ocios.: 14%	T1	34.591	669.867	-6.584	300.738
	T2	42.838	193.108	2.984	394.796
	T3	13.373	779.159	-7.734	304.068
DF					
ULTRAGAZ part.: 2,41% ocios.: 50%	T1	84.615	511.479	2.026	80.477
	T2	30.748	374.626	811	27.065
	T3	280.463	124.869	5.612	19.832
COPAGAZ part.: 4,37% ocios.: 35%	T1	51.267	398.741	58	28.603
	T2	155.486	311.067	187	29.783
	T3	205.644	535.515	2.808	35.199
AGIP part.: 17,06% ocios.: 14%	T1	142.416	1.197.354	-3.473	163.380
	T2	52.816	1.626.828	-1.240	229.912
	T3	72.998	1.537.668	-1.759	213.709
SUPER+MINASGAS part.: 56,4% ocios.: 17%	T1	393.226	4.363.830	41.660	574.915
	T2	490.799	4.895.634	47.267	681.855
	T3	458.693	4.998.020	52.016	685.820
NACIONAL part.: 13,72% ocios.: 39%	T1	2.214	1.098.775	-4.057	120.314
	T2	265.719	1.033.500	1.550	118.747
	T3	427.898	636.039	6.299	78.441

Fonte: ANP

Os dados para os Estados da Região Centro-Oeste apresentados na Tabela 4.4 mostram que a trajetória de punição especificada foi crível e poderia manter o nível observado de lucros. No que se refere à credibilidade da punição, constata-se que para os períodos analisados, em nenhum dos Estados da Região Centro-Oeste seria lucrativo renegar à punição, já que caso uma das empresas decidisse desviar da trajetória de punição, seus lucros seriam muito menores. Quanto à credibilidade da punição, em nenhum Estado e para nenhum período valeria a pena renegar a punição.

Tabela 4.5: Ganhos e Perdas do Desvio e da Punição na Região Sudeste

		Sustentabilidade		Credibilidade		
		A	B	C	D	
MG						
ULTRAGAZ	T1	630.320	497.014	28.369	614.495	
	part.: 6,19%	T2	56.191	-1.235.484	18.109	751.835
	ocios.: 26%	T3	-5.336	-400.597	982	657.656
COPAGAZ	T1	611.591	733.160	17.447	703.203	
	part.: 7,42%	T2	60.287	-1.082.589	10.418	742.418
	ocios.: 27%	T3	-10.554	-399.356	7.687	819.766
AGIP	T1	2.247.733	2.419.088	-41.950	661.292	
	part.: 19,21%	T2	477.548	-2.360.426	12.330	828.040
	ocios.: 16%	T3	-13.581	-970.281	7.942	1.753.526
MINAS-SUPERGAS	T1	3.362.117	4.600.865	-77.399	3.373.646	
	part.: 38,41%	T2	57.723	-5.144.145	-34.677	3.462.036
	ocios.: %	T3	-41.840	-1.788.633	3.462	3.635.896
NACIONAL	T1	-690.103	2.331.714	58.237	1.592.426	
	part.: 19,04%	T2	79.306	-2.654.734	89.474	1.752.540
	ocios.: %	T3	-21.689	-850.530	88.853	1.743.725
PETROGAZ	T1	-33.217	1.160.338	-35.159	845.879	
	part.: 8,97%	T2	-18.972	-1.048.434	-3.922	741.907
	ocios.: %	T3	-14.510	-433.963	-4.542	870.518
ES						
ULTRAGAZ	T1	100.370	24.553	5.679	122.820	
	part.: 4%	T2	-1.395	-176.626	1.378	93.505
	ocios.: 43%	T3	8.494	17.191	3.316	39.774
COPAGAZ	T1	57.809	16.744	3.239	21.588	
	part.: 2,55%	T2	-8.155	-118.377	2.149	62.119
	ocios.: 49%	T3	4.363	14.902	3.797	54.996
NUTRIGAS	T1	293.215	135.241	-785	19.630	
	part.: 12,6%	T2	-33.473	-286.815	-1.522	71.661
	ocios.: 25%	T3	14.420	46.851	5.750	116.021
AGIP	T1	22.138	123.181	-4.833	173.418	
	part.: 9,87%	T2	-4.843	-191.570	1.042	165.954
	ocios.: 27%	T3	21.013	66.455	4.418	145.197
SUPER+MINASGAS	T1	688.949	451.014	31.982	717.539	
	part.: 44,38%	T2	-21.032	-1.188.213	36.720	807.194
	ocios.: 18%	T3	35.725	275.770	38.291	933.762
NACIONAL	T1	220.337	181.503	-1.612	384.577	
	part.: 24,68%	T2	-11.628	-737.633	3.126	416.442
	ocios.: 19%	T3	28.006	167.392	4.697	535.339
RJ						
ULTRAGAZ	T1	706.582	1.095.090	15.677	752.257	
	part.: 8,23%	T2	13.504	-163.335	-2.893	620.995
	ocios.: 22%	T3	4.927	142.585	5.435	800.869
COPAGAZ	T1	324.731	1.288.189	-2.316	575.741	
	part.: 7,69%	T2	241.512	35.172	11.179	338.848
	ocios.: 35%	T3	11.675	102.084	19.693	524.316
AGIP	T1	-350.793	798.245	-3.312	540.137	
	part.: 5,17%	T2	-268.712	-66.284	-1.496	367.586
	ocios.: 15%	T3	3.724	82.317	-6.026	403.842
SUPER+MINASGAS	T1	7.982.287	7.994.876	-50.135	4.072.964	
	part.: 51,46%	T2	64.786	-429.044	-46.979	4.031.254
	ocios.: 13%	T3	21.894	831.852	-6.343	4.882.588
NACIONAL	T1	-1.208.211	3.587.277	120.680	1.714.768	
	part.: 22,37%	T2	51.908	-153.019	114.983	1.738.634
	ocios.: 15%	T3	6.223	324.722	114.073	1.765.845
PETROGAZ	T1	189.789	702.649	-954	388.243	
	part.: 4,77%	T2	13.700	18.320	-6.651	399.620
	ocios.: 17%	T3	899	71.300	-7.561	447.982
SP						
ULTRAGAZ	T1	2.718.406	16.558.274	-16.421	6.266.271	
	part.: 28,79%	T2	411.097	-8.723.700	25.146	4.772.858
	ocios.: 18%	T3	1.783.050	10.244.454	12.849	6.141.228
COPAGAZ	T1	626.777	7.844.443	-25.478	2.571.715	
	part.: 13,53%	T2	224.097	-4.059.833	58	2.726.452
	ocios.: 14%	T3	345.703	4.252.564	150	2.724.576
AGIP	T1	3.426.914	9.608.017	20.556	2.421.008	
	part.: 19,22%	T2	2.919.506	-6.012.010	-45.761	2.953.344
	ocios.: 16%	T3	1.213.890	7.416.408	-7.965	4.660.933
SUPER+MINASGAS	T1	-83.738	8.183.020	-62.245	2.470.744	
	part.: 13,6%	T2	340.556	-3.412.081	-36.261	2.380.487
	ocios.: 22%	T3	762.159	3.730.477	33.883	2.468.490
NACIONAL	T1	1.454.276	8.348.166	178.286	2.791.546	
	part.: 14,43%	T2	564.769	-4.123.657	189.816	2.870.894
	ocios.: 18%	T3	598.297	4.909.161	186.688	3.398.491
PETROGAZ	T1	267.461	2.564.576	-15.925	836.795	
	part.: 4,33%	T2	86.218	-1.186.410	-4.395	850.980
	ocios.: 14%	T3	254.539	1.584.061	-7.523	979.884

Fonte: ANP

A Tabela 4.5 apresenta os resultados para a Região Sudeste. Analisando-se os dados percebe-se que a condição de sustentabilidade não foi satisfeita para nenhum dos Estados em T2, já que nesse período, como pode ser observado na Tabela 4.1, as margens desses estados estavam em alguns meses abaixo da média do Estado do RN. Adicionalmente ela também não foi satisfeita em T2 no Estado de Minas Gerais (MG) e em T1 no Estado do Espírito Santo (ES). Para os outros períodos, a trajetória de punição especificada foi crível e sustentável. Alguns motivos podem ser levados em conta para tentar explicar os motivos pelos quais a condição de sustentabilidade não foi satisfeita para todos os períodos. O primeiro diz respeito ao tamanho do mercado da Região Sudeste, que é o maior do Brasil, com aproximadamente 45,6% do consumo nacional em 2002, e desse modo traz maiores oportunidades de vendas, resultando em um ambiente mais competitivo. Outro fator que poderia explicar esse resultado diz respeito ao comportamento das Margens Brutas de Distribuição, uma vez que nos mercados dos Estados de MG e ES elas ficaram bastante próximas àqueles observados no Estado do RN. No que se refere à credibilidade da punição, os dados mostram que em nenhum Estado e para nenhum período valeria a pena renegar a punição.

Tabela 4.6: Ganhos e Perdas do Desvio e da Punição na Região Sul

		Sustentabilidade		Credibilidade	
		A	B	C	D
PR					
ULTRAGAZ	T1	805.608	4.146.388	-6.921	747.300
part.: 14,75%	T2	151.160	391.948	1.850	655.455
ocios.: 18%	T3	153.150	1.630.640	-4.843	741.372
SERVGAS	T1	191.209	1.333.102	854	263.006
part.: 4,27%	T2	-16.690	178.041	-2.839	72.769
ocios.: 45%	T3	186.408	215.861	7.306	30.965
COPAGAZ	T1	570.043	1.594.468	2.139	248.863
part.: 6,81%	T2	335.231	199.388	-6.687	91.102
ocios.: 26%	T3	244.847	556.514	10.494	257.923
AGIP	T1	3.269.155	5.014.988	5.487	908.495
part.: 20,95%	T2	638.530	669.301	-9.034	1.119.192
ocios.: 21%	T3	288.865	2.797.150	-18.354	1.457.408
SUPER+MINASGAS	T1	2.192.582	9.162.359	69.784	1.566.159
part.: 17,99%	T2	422.988	991.345	73.840	1.666.220
ocios.: 16%	T3	298.700	3.696.388	82.094	1.878.705
NACIONAL	T1	829.571	5.065.018	939	803.005
part.: 17,09%	T2	559.735	501.013	4.995	827.669
ocios.: 22%	T3	312.901	2.037.139	13.248	1.082.143
SC					
ULTRAGAZ	T1	282.522	2.105.411	-4.990	274.596
part.: 11,79%	T2	183.308	1.146.212	1.692	191.609
ocios.: 19%	T3	303.533	1.219.224	1.323	291.036
COPAGAZ	T1	198.973	703.027	1.208	99.095
part.: 4,17%	T2	175.278	415.942	2.918	137.143
ocios.: 24%	T3	60.277	572.664	-1.580	144.925
AGIP	T1	2.884.392	3.802.156	1.940	93.861
part.: 29,77%	T2	3.241.126	2.611.566	-16.805	173.687
ocios.: 17%	T3	1.155.028	3.310.946	26	885.797
RS					
ULTRAGAZ	T1	144.037	1.020.875	-5.642	289.809
part.: 5,91%	T2	47.241	855.178	429	171.878
ocios.: 17%	T3	309.505	1.025.066	-1.039	309.753
COPAGAZ	T1	425.652	917.201	8.985	301.123
part.: 5,7%	T2	229.067	946.556	6.155	342.452
ocios.: 27%	T3	284.048	1.396.339	-1.769	470.294
AGIP	T1	4.213.618	4.182.076	53.834	285.302
part.: 39,04%	T2	4.074.706	5.244.181	-53.834	444.408
ocios.: 22%	T3	3.557.776	7.383.348	-6.424	2.615.456
SUPER+MINASGAS	T1	519.010	5.612.759	-20.670	1.632.087
part.: 31,57%	T2	49.242	4.673.064	-17.966	1.376.315
ocios.: 17%	T3	1.180.733	4.850.648	5.994	1.826.381
NACIONAL	T1	-557.097	2.121.628	23.961	568.445
part.: 12%	T2	63.407	1.831.455	23.763	550.633
ocios.: 15%	T3	400.407	1.919.243	30.589	637.991
PETROGAZ	T1	86.928	984.842	-6.925	290.778
part.: 5,79%	T2	-31.144	905.371	-7.123	286.855
ocios.: 14%	T3	123.766	949.089	-297	322.694

Fonte: ANP

Por fim a Tabela 4.6 mostra que, para os Estados da Região Sul, de uma maneira geral a trajetória de punição especificada seria sustentável e poderia manter a alocação original e os lucros auferidos nos mercados analisados. No que se refere à credibilidade a trajetória de punição também mostrou-se crível de tal modo que a melhor forma de as firmas agirem em caso de desvio seria aceitando a punição.

A análise dos dados mostra que, de um modo geral, em nenhum dos períodos analisados compensaria financeiramente para as empresas desviar da quantidade de conluio. A taxa de desconto utilizada foi de 1% ao mês, no entanto simulações mostraram que mesmo a taxas mais altas, como por exemplo 20% ao mês, as condições ainda seriam satisfeitas. Desse modo a conclusão é de que as condições (1) e (2) foram satisfeitas e a cooperação nesse mercado é consistente com a teoria proposta por Abreu-Lambson. Um outro fato importante a ser notado diz respeito aos preços médios praticados no Estado do RN, que foi tomado como *benchmark*, que se mostraram razoavelmente abaixo dos preços dos outros Estados analisados. Isso acabou tornando-se um fator determinante para a configuração de preços de conluio nos outros Estados, já que se esses preços foram praticados no RN durante todo este período eles também poderiam ser praticados em outros estados. Uma pergunta que pode surgir diz respeito às razões pelas quais os distribuidores praticaram um nível de preços mais baixo nesse mercado. Isso pode ser explicado por razões como natureza da demanda ou pela prática de preços menores devido à menor renda da população deste Estado. Vale ressaltar que os outros dois Estados que tiveram as menores médias de preços são os Estados de MG e ES, onde o fator competição entre as empresas pode ter atuado de maneira mais intensa.

5. Conclusão

Este trabalho teve como principal objetivo apresentar uma análise do mercado brasileiro de Distribuição de GLP e ao mesmo tempo tentar encontrar uma explicação na teoria econômica para o comportamento dos preços neste mercado. Uma das primeiras conclusões foi a de que o mercado brasileiro de distribuição de GLP possui características que desestimulam a competição e, ao mesmo tempo, incentivam o comportamento de conluio por parte das empresas. Isso pode ser constatado a partir do alto grau de concentração desse mercado, onde as quatro maiores empresas detêm 88,38% das vendas. Um agravante é que algumas dessas características foram introduzidas através da intervenção governamental e uma parte continua vigente até hoje. Isso pode ser comprovado pelo grande número de denúncias de comportamento anti-competitivo por parte de revendedores e distribuidores de GLP analisados pelo Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência nos últimos anos.

No decorrer deste trabalho foi efetuada uma análise do comportamento das empresas distribuidoras de GLP nos diversos Estados brasileiros. A partir de dados a respeito da quantidade vendida por cada distribuidor e das margens auferidas nos diferentes mercados, foi possível fazer uma análise do comportamento colusiva das empresas utilizando-se da moderna teoria econômica de oligopólios. Uma das principais conclusões deste trabalho provem desta análise e está na idéia de que o desvio dos preços vigentes (possivelmente acordados de maneira tácita) no mercado brasileiro de distribuição de GLP durante o período analisado não seria vantajoso para as empresas, na maioria dos casos. Desse modo, tomando-se um período de tempo de 18 meses e uma taxa de juros de 1% ao mês ou até mesmo a taxas de juros maiores, foi demonstrado que os ganhos de um desvio dos preços correntes seriam facilmente contrabalanceados pelas perdas acarretadas por punições críveis e de duração relativamente curta que se seguiriam. Desse modo constata-se que existiram condições para a existência de comportamento colusivo, mesmo que de natureza tácita, entre os participantes do mercado de distribuição de GLP.

Esses resultados estão dentro do esperado e isso pode ser creditado a diversos fatores presentes no mercado brasileiro de distribuição de GLP, que acabam por desestimular a competição ao gerar incentivos em sentido contrário. Como por exemplo, a necessidade de grande escala de produção devido aos altos custos de entrada ou de aumento da capacidade instalada acarretado pela obrigatoriedade das distribuidoras utilizarem somente botijões com o seu nome. Existem também outras condutas de natureza regulatória que acabam por gerar assimetrias entre os competidores como, por exemplo, a discriminação de preços patrocinada pela Petrobrás que acaba por onerar competidores que detenham uma parcela menor de mercado e resolvam aumentar as suas vendas ao cobrar preços diferenciados nas vendas destinadas ao mercado P13 e a granel.

6. Referências

- ABREU, D. (1984), “Infinitely repeated games with discounting: a general theory”, Harvard Institute of Economic, Research Discussion Paper nº 1083.
- ABREU, D. (1986), “Extremal equilibria of oligopolistic supergames”, *Journal of Economic Theory*, vol. 39, pp. 191 - 233.
- AIGINGER, K. (1999), “The use of game theoretical models for empirical industrial organization”, in Mueller, D.C., Haid, A., Weigand, J. (eds.), *Competition, Efficiency, and Welfare - Essays in Honour of Manfred Neumann*, Kluwer, Boston, Dordrecht, London, pp.253-277.
- Agência Nacional de Petróleo – ANP, Planilhas Publicadas no Endereço Eletrônico: www.anp.gov.br
- Agência Nacional de Petróleo - ANP (2004), *Perspectivas de Suprimento de GLP no Brasil, Relatório Consolidado 2002/2007*.
- Ato de Concentração nº. 08012.006534/2003-73 entre as empresas Cia Ultragaz S.A. e Shell Gás (LPG) Brasil S.A. Ministério da Fazenda - Secretaria de Acompanhamento Econômico, 2005.
- BAGWELL, K. e WOLINSKY, A. (2000), “Game theory and industrial organization”, Columbia University Department of Economics: Discussion Paper No. 9900-03.
- BENOIT, J. P. e KRISHNA, V. (1987), “Dynamic duopoly: prices and quantities”, *Review of Economic Studies*, vol. 54, pp. 23 – 35.
- BASU, K. (1993), *Lectures in Industrial Organization Theory*, Blackwell Publishers.
- BROCK, W e SCHEINKMAN, J. (1985), “Price-setting supergames with capacity constraints”, *Review of Economic Studies*, vol. 52, pp. 371 – 382.
- DAMME, E. e FURTH, D. (2003), *Game theory and the market*, <http://center.uvt.nl/staff/vdamme/dammefurth.pdf>. Originalmente publicado em P.E.M. Borm & H.J.M. Peters (Eds.), *Chapters in Game Theory, Theory and Decision Library C*, vol. 31 pp. 51-81. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- DAVIDSON, C. e DENECKERE, R. (1986), “Long run competition in capacity, short run competition in price, and the cournot model”, *The Rand Journal of Economics*, vol. 17, pp. 404 - 415.
- DAVIDSON, C. e DENECKERE, R. (1990), “Excess capacity and collusion”, *International Economic Review*, vol. 31, pp. 521 – 541.
- DAVIDSON, C. e DENECKERE, R. (1985), “Incentives to form coalitions with Bertrand competition”, *Rand Journal of Economics* vol. 16, pp. 473 – 486.
- DENECKERE, R. e KOVENOCK, D. (1992), “Price leadership”, *Review of Economic Studies*, vol. 59, pp. 143 – 62.
- DIXIT, A. (1980), “The role of investment in entry deterrence”, *Economic Journal* vol. 90, pp. 95 - 106.
- FRIEDMAN, J. W., (1971), “A non-cooperative equilibrium for supergames”, *Review of Economic Studies*, vol. 38, pp.1 – 12.
- GREEN, E. J. e PORTER, R. H. (1984), “Noncooperative collusion under imperfect price information”, *Econometrica* vol. 52, pp. 87 – 100.
- KREPS, D. e SCHEINKMAN, J. (1983), “Cournot precommitment and bertrand competition yield cournot outcomes”, *Bell Journal of Economics*, vol. 14, pp. 326 – 337.
- ONO, Y. (1982), “Price leadership: A theoretical analysis”, *Economica, New Series* vol. 49, pp. 11 – 20.
- LAMBSON, V. E. (1987), “Optimal penal codes in price-setting supergames with capacity constraints”, *The Review of Economic Studies*, vol. 54, pp. 385 – 397.
- OSBORNE, M. J. e C. PITCHIK (1987), “Cartels, profits and excess of capacity”, *International Economic Review*, vol. 28, pp. 413 – 428.
- PHLIPS, L. (1998), *Applied Industrial Economics*, Cambridge University Press.
- VASCONCELOS, S. e F. RAMOS (2003), “Afiml, houve colusão no setor siderúrgico brasileiro? Uma abordagem *game-theoric*”. In MATTOS, C. (org.), *A Revolução do Antitruste no Brasil*, Editora Singular, pp. 435 – 451.

- REES, R. (1998), “Collusive equilibrium in the great salt duopoly”. *Economic Journal*, vol. 103, pp. 833-848. & In PHILIPS, L. (org.), *Applied Industrial Economics*, Cambridge University Press, pp. 249 – 265.
- ROTEMBERG, JJ e G. SALONER (1990), “Collusive price leadership”, *Journal of Industrial Economics*, vol. 39, pp. 93 – 111.
- SCHYMURA, L. G. (2003), “Barreiras à entrada: O caso do setor de creme dental brasileiro”. In MATTOS, C. (org.), *A Revolução do Antitruste no Brasil*, Editora Singular, pp. 67 – 79.
- SOUZA, J. e R. PEÑALOZA (2005), *Estatística Exploratória*. Mimeo UnB, Econômica.
- SPENCE, A. M. (1977), “Entry, capacity, investment and oligopolistic pricing”, *Bell Journal of Economics* vol. 8, pp. 534 – 544.
- SUTTON, J. (1998), “Game theory and industry studies”, In PHILIPS, L. (org.), *Applied Industrial Economics*, Cambridge University Press, pp. 33 – 51.
- TIROLE, J. (1993), *The Theory of Industrial Organization*. The MIT Press.
- VARIAN, H. R. (1992), *Microeconomics Analysis*. Norton & Company.