MARINA MOREIRA DA GAMA
OS EFEITOS DE UM ATO DE CONCENTRAÇÃO, A INTERAÇÃO
OS EFEITOS DE UM ATO DE CONCENTRAÇÃO, A INTERAÇÃO ESTRATÉGICA ENTRE FIRMAS E A POLÍTICA ANTITRUSTE:
SIMULAÇÕES, EVIDÊNCIAS, ANÁLISES E CRÍTICAS.
Belo Horizonte, MG
UFMG/ CEDEPLAR 2010
2010

MARINA MOREIRA DA GAMA		
OS EFEITOS DE UM ATO DE CONCENTRAÇÃO, A INTERAÇÃO		
ESTRATÉGICA ENTRE FIRMAS E A POLÍTICA ANTITRUSTE:		
SIMULAÇÕES, EVIDÊNCIAS, ANÁLISES E CRÍTICAS.		

Tese apresentada ao curso de doutorado do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutora em Economia.

Orientador: Professor Dr. Ricardo Machado Ruiz

Belo Horizonte, MG Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG Março de 2010

# FOLHA DE APROVAÇÃO

# BANCA EXAMINADORA

João Luiz Pondé
José Maria Silveira
Edson Domingues
Edson Donningues
Flávia Chein
Ricardo Machado Ruiz

Belo Horizonte, 26 de Março de 2010

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todos que contribuíram para a consecução deste trabalho. Agradeço a minha família pelo apoio incondicional. Aos meus amigos, fica a desculpa pela ausência em momentos importantes. Aos funcionários e professores do CEDEPLAR, agradeço pelo serviço e ensino prestados, sempre de alta qualidade. À Capes e Fapemig, pelo financiamento de meus estudos. Aos meus alunos, o meu obrigado pela convivência saudável e produtiva. Finalmente, agradeço à professora Mônica Viegas pelo acompanhamento institucional, profissional e acadêmico, aos professores Massimo Motta, Marco Valente e Marco Antonio Ribas Cavalieri pela ajuda pontual na tese, e aos professores João Luiz Pondé, José Maria Silveira, Edson Domingues e Flávia Chein pelas ótimas contribuições feitas no âmbito da defesa da tese. Finalmente, agradeço ao amigo, professor, orientador, conselheiro, Ricardo Machado Ruiz, pelo suporte incondicional necessário para a realização de um doutorado. No mais, erros, omissões e problemas são de minha inteira responsabilidade.

# SUMÁRIO

Listas		vii
Resumo		ix
Abstract		X
1 – Motivaç	ão	1
	1.1 – Os Efeitos de um Ato de Concentração no Mercado	3
	1.2 – A Interação Estratégica entre as firmas de um Mercado	5
	1.3 – A Tese	9
2 - Os Efeito	os de um Ato de Concentração	12
	2.1 – O Efeito Unilateral de um Ato de Concentração	12
	2.2 – O Método Quantitativo de Avaliação de Fusões	15
	2.3 – As Etapas da Simulação de Fusão	18
	2.3.1 – A Demanda	19
	2.3.1.1 – A Demanda Logit	21
	2.3.1.2 – A Demanda AIDS	24
	2.3.2 – A Oferta	26
	2.3.1.1 – O Modelo de Cournot	27
	2.3.1.2 – O Modelo de Bertrand	28
	2.4 – As Implicações da Merger Simulation	29
3 – O Resul	tado Não-Cooperativo	35
	3.1 – A Simulação de Fusão	35
	3.2 – Procedimentos para a Simulação	37
	3.2.1 – Os Modelos Simulados	42
	3.2.1.1 – O Modelo PCAIDS	43
	3.2.1.2 – O Modelo ALM	44
	3.3 – As Simulações Ilustrativas	48
	3.3.1 – Mercado com Firmas Simétricas	50
	3.3.2 – Mercado com Firmas Assimétricas	52

<b>4 – A Emer</b>	gência da Cooperaçãogência da Cooperação	61
4.1	– A Teoria da Cooperação	62
4.2	– Emergência da Cooperação	64
4.3	– A Simulação da Emergência da Cooperação	67
	4.3.1 – O Algoritmo Genético e a economia Evolucionária	68
	4.3.1.1 O Algoritmo Genético	70
	4.3.2 – Entendendo a Simulação	74
<b>4.</b> 4	– Cenários e Resultados	. 77
5 – A Evolu	ıção da Cooperação	86
5.1	- A Cooperação entre Empresas	86
5.2	- Os Fatores de Mercados Relevantes para a Cooperação	. 89
	5.2.1 – Variável Estrutural: Número de Competidores	90
	5.2.2 – Variável Estrutural: as Barreiras à Mobilidade	91
	5.2.3 – Variável Estrutural: a Freqüência da Interação	92
	5.2.4 – Variável Estrutural: Transparência e Simplicidade	93
	5.2.5 – Outra Variáveis: Simetria de Mercado	95
	5.2.6 – Implicações para a Política Antitruste	99
5.3	– Simulando a Evolução da Cooperação	104
	5.3.1 – O Modelo Básico de Interação Estratégica	107
	5.3.1.1 – Comportamento da Firma e Oferta	.113
	5.3.1.2 – Demanda da Firma e Solução de Mercado	114
5.4	- Simulação e Resultados	116
	5.4.1 - Mercados de Firmas Assimétricas	116
	5.4.2 – Mercados de Firmas Simétricas	120
Considerações	Finais	127
Referências Bil	bliográficas	130
Anexos (Rotina	s)	144

# LISTAS

# Figuras

Figura 2.1 – Forma Funcional da Demanda e seu Efeito sobre o Preço	
Figura 4.1 – O Processo AG	74
Figura 4.2 – O Processo de Recombinação	76
Figura 4.3 – O Processo de Mutação	76
Quadros	
Quadro 4.1 – Dilema dos Prisioneiros	63
Quadro 4.2 – Etapas da Simulação	79
Quadro 4.3 – Matriz de Pay-Off 1	80
Quadro 4.4 – Matriz de Pay-Off 2	80
Quadro 4.5 – Matriz de Pay-Off 3	81
Quadro 5.1 – Dilema Dos Prisioneiros	86
Gráficos	
Gráfico 4.1 – Resultados	82
Gráfico 5.1 – Participação de Mercado pré e pós Simulação	116
Gráfico 5.2 – Participação e Preço	116
Gráfico 5.3 – Participação de Mercado pré e pós Simulação	117
Gráfico 5.4 – Participação e Preço	118
Tabelas	
Tabela 1.1 – Síntese dos Resultados Dissertação	01
Tabela 3.1 – Três Firmas Simétricas: Fusão A e B	50
Tabela 3.2 – Cinco Firmas Simétricas: Fusão A e B	51
Tabela 3.3 – Dez Firmas Simétricas: Fusão A e B	52
Tabela 3.4 – Três Firmas Assimétricas: Fusão A e B	53
Tabela 3.5 – Três Firmas Assimétricas: Fusão A e C	53

Tabela 3.6 – Três Firmas Assimétricas: Fusão B e C	54
Tabela 3.7 – Cinco Firmas Assimétricas: Fusão A e B	54
Tabela 3.8 – Cinco Firmas Assimétricas: Fusão A e C	55
Tabela 3.9 – Cinco Firmas Assimétricas: Fusão A e D	55
Tabela 3.10 – Cinco Firmas Assimétricas: Fusão A e E	55
Tabela 3.11 – Cinco Firmas Assimétricas: Fusão C e D	56
Tabela 3.12 – Cinco Firmas Assimétricas: Fusão D e E	56
Tabela 4.1 – Comportamentos Codificados	72
Tabela 5.1 – Variáveis pós-Simulação	117
Tabela 5.2 – Variáveis pós-Simulação	118
Tabela 5.3 – Resultados Firmas Assimétricas	121
Tabela 5.4 – Resultados Firmas Assimétricas	123

## **RESUMO**

Esta tese tratou de dois assuntos, os efeitos de um ato de concentração e a interação estratégica entre firmas, com o objetivo de, em primeiro lugar, estudar as causas e as consequências desses efeitos e sugerir métodos para a sua mensuração, e, em segundo lugar, fazer alguma contribuição sobre o modo com a interação entre firmas é tratado em Organização Industrial. Nos capítulos iniciais foi possível, para o efeito unilateral, apresentar um método, a simulação de fusão, que devido aos resultados quantitativos (aumento de preços), facilita o julgamento e a criação de jurisprudência na administração pública, mas que é passível de crítica: sensibilidade dos resultados ao tipo de sistema de demanda e modelo de oligopólio utilizados e ignorância da possibilidade de comportamento colusivo. Dado este último problema, no quarto capítulo, o que fizemos foi uma tentativa de aprofundar o estudo da cooperação entre firmas utilizando um algoritmo genético, com o qual simulamos o Dilema dos Prisioneiros Iterativo, obtendo como resultado a emergência da cooperação, devido ao ganho de confiança da firma em sua rival depois de inúmeras e repetidas interações de mercado. Depois, no quinto capítulo, partindo de um modelo básico para tratamento da interação estratégica entre firmas de cunho evolucionário e de uma simulação computacional baseada em agentes construídos bottom-up, mostramos quão importantes são as variáveis estruturais e de conduta de um mercado para a emergência e evolução da cooperação. E mais, o que constatamos foi que, dados os resultados similares dos efeitos unilaterais e coordenados, em termos de aumento de preço e lucratividade, uma análise minuciosa da interação estratégica entre firmas em um mercado deve ser realizada para evidenciar a possibilidade da colusão em um mercado. Palavras-Chave: efeitos de ato de concentração; interação estratégica; simulação computacional.

#### **ABSTRACT**

This thesis addressed two issues, the merger's effects and the strategic interaction among firms, in order to, firstly, study the causes and consequences of these effects and suggest methods to measure them, and secondly, make a contribution on how strategic interaction is treated in Industrial Organization. In the opening chapters was possible to present the method that measures the unilateral effects, the merger simulation, and show that, besides its quantitative results that facilitate the antitrust trial, it is open to criticism: the result's sensitivity to the demand system and oligopoly model chosen and the ignorance of the possibility of collusive behavior. Because of that, on the forth chapter, we made an attempt to deepen the cooperation's study using a genetic algorithm to simulate the Iterative Prisoner's Dilemma, which results in terms of the emergence of cooperation due to a mutual confidence gain between players after numerous and repeated interactions. Then, in the fifth chapter, a basic evolutionary model of strategic interaction among firms and a computer simulation based on agents built bottom-up show how important are structural and conduct variables to analyze the emergence and evolution of cooperation. Then, given the unilateral and coordinated effects similar findings in terms of price and profitability increases, a closer examination of the strategic interaction among firms in a market should be held to highlight the collusion possibility. Key-Words: merger effects; strategic interaction; computer simulation.

# 1. MOTIVAÇÃO

Esta tese trata de dois temas em Organização Industrial: os efeitos de um ato de concentração e a interação estratégica entre as firmas no mercado.

A primeira parte desta tese aborda os efeitos de um ato de concentração como objeto de pesquisa dentro da política antitruste ao invés da análise das causas e das consequências de práticas anticompetitivas, por exemplo. Isto porque aquela categoria é a de maior incidência em órgãos antitruste, inclusive no CADE (Conselho Administrativo de Defesa Econômica)<sup>1</sup>, mas também porque a mensuração dos efeitos de uma fusão ainda não é uma *práxis* na análise de defesa da concorrência nacional.

Esta última afirmação deriva dos resultados obtidos em minha dissertação de mestrado sobre a prática antitruste no Brasil (GAMA, 2005). Com o objetivo de analisar a consistência teórica de 330 atos de concentração julgados pelo CADE entre 1994 e 2004, escolhidos devido à maior possibilidade de aplicação de teoria econômica antitruste<sup>2</sup>, o referido trabalho chegou à conclusão da não existência de uma generalizada aplicação teórica para a delimitação de mercado relevante na avaliação do exercício de poder de mercado e cômputo do efeito líquido da concentração.

Tabela 1.1 - Síntese dos resultados de dissertação sobre a aplicação de teoria econômica antitruste no julgamento de atos de concentração no Brasil entre 1994 e 2004.

Casos e aplicação de teoria	Nº Casos	%
1. Analisados	330	100
1.1 Substituibilidade da Demanda	205	62 (de 330)
1.1.1 Emprego de Teste na Dimensão Produto	29	14 (de 205)
1.2 Substituibilidade da Oferta	154	47 (de 330)
2. Concentração do Mercado	189	57 (de 330) e 100
2.2 Análise da Viabilidade da Importação	63	33 (de 189)
2.3 Análise das Barreiras à Entrada	114	60 (de 189)
2.4 Eficiências Alegadas	98	52 (de 189)
2.4.1 Emprego de Método Quantitativo	5	5 (de 98)

Fonte: GAMA, 2005.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Segundo Marina Gama, entre 1994 e 2004 foram julgados 3200 atos de concentração (ACs) e apenas 930 práticas anticompetitivas (PAs) [GAMA, 2005]. Mais especificamente, em 2008 foram apreciados 638 ACs e 58 PAs [CADE, 2009].

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Considera-se 'Teoria Econômica Antitruste' a teoria microeconômica tradicional que balizou a legislação antitruste estadunidense, considerada paradigmática.

Dos 330 casos analisados e seguindo o procedimento metodológico para exame de uma fusão, sugerido pelo guia para análise de ato de concentração brasileiro<sup>3</sup>, na delimitação de mercado relevante, somente em 62% destes foi analisada a substituibilidade da demanda e em 47% a da oferta. E, dentre os casos que analisaram a substituibilidade da demanda para delimitar o mercado relevante do ponto de vista do consumo (dimensão do produto e geográfica), somente em 14% houve o emprego de algum dos testes indicados pela teoria antitruste e pelo guia brasileiro (cálculo das elasticidades, teste do monopolista hipotético ou correlação de preços no tempo).

Considerando os 189 casos com possibilidade de exercício de poder de mercado como o total (57% dos 330 casos e com concentração de mercado acima do nível considerado anticompetitivo pelas autoridades antitruste<sup>4</sup>), a análise da contestabilidade de poder de mercado via importação foi feita em 33% dos casos e via entrada em 60%. As eficiências foram argüidas em 98 dos julgados com possibilidade de exercício de poder de mercado (52%), mas somente em 5% destes houve o emprego de algum método quantitativo para cômputo da eficiência econômica líquida, sendo que em nenhum dos casos este método foi para a exclusiva mensuração do efeito unilateral da fusão.

Dentre todos os problemas apontados neste trabalho, um especificamente chamou a atenção: a dificuldade encontrada para se quantificar o efeito líquido de um ato de concentração, isto é, em como mensurar se a fusão resultará em aumento ou redução de preço de mercado. Como a estimativa das reduções de custos, que possibilitaria o cômputo da geração de eficiência compensatória, é de inteira responsabilidade e de conhecimento privado das partes envolvidas, e os dados sobre os preços podem ser de difícil obtenção, a aplicação dos modelos, devido sobretudo à necessidade de se estimar resultados de mercado pós-fusão (redução de custo e aumento de preços), não é imediata.

Tal dificuldade não passou despercebida por Oliver Williamson, que sugeriu o reconhecimento, a *priori*, de métodos de obtenção das economias de recursos antes de qualquer análise antitruste para que possíveis aumentos de preços em decorrência de uma fusão pudessem ser compensados (WILLIAMSON, 1968). Deste modo, o estudo do efeito de

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Editado pela Secretaria de Acompanhamento Econômico do Ministério da Fazenda e muito similar ao *Horizontal Merger Guidelines* estadunidense.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Basicamente HHI maior que 1800 pontos e CR4 maior que 75% do mercado.

um ato de concentração e do método para a sua mensuração é de extrema relevância para a defesa da concorrência em geral, e para a brasileira em específico. A conclusão é que uma avaliação consistente de um ato de concentração, que considere apropriadamente o impacto da concentração nos preços de mercado, requer a avaliação completa da operação e a verificação, concomitante à análise estruturalista do mercado, da possibilidade da geração do efeito de um ato de concentração. Isto é, o estudo do efeito de um ato de concentração e do método de sua mensuração é de extrema relevância para os órgãos de defesa da concorrência, sendo, portanto, um dos pontos a serem abordados nesta tese.

# 1.1. Os Efeitos de um Ato de Concentração no Mercado

Atos de concentração são considerados anticompetitivos pela teoria econômica antitruste quando possibilitam a geração de dois efeitos<sup>5</sup> (MOTTA, 2004). O primeiro se refere à possibilidade da nova empresa resultante da concentração exercer poder de mercado e unilateralmente aumentar preços relativamente ao nível pré-concentração, fato conhecido como efeito unilateral (nos EUA) ou dominância una de mercado, de uma única empresa (Europa). O segundo se refere ao aumento da possibilidade de colusão entre as firmas do mercado, implicando um efeito coordenado (nos EUA) ou dominância conjunta de mercado, de várias empresas (na Europa). Destarte, considerações sobre o resultado dessas concentrações dependem tanto de fatores estruturais do mercado, ou seja, específicos da estrutura industrial, como também de fatores estratégicos, ou seja, específicos da firma e que refletem o modo como ela atua no mercado.

O efeito anticompetitivo de um ato de concentração é o que envolve o aumento do preço de mercado pelas firmas fusionadas independente do fato destas possuírem anteriormente posição dominante antes da operação (MOTTA, 2004). Quando este efeito anticompetitivo é unilateral, o aumento do preço só ocorre devido ao ganho de poder de mercado pelas firmas fusionadas resultante da operação, o que permite o aumento lucrativo dos seus preços pós-ato relativamente aos preços pré-ato considerando que suas rivais não alteram de estratégia, isto é, mantém a estratégia não-cooperativa, ou seja, a maximização do lucro individual (WERDEN e FROEB, 2006). Neste caso, os outros competidores respondem também tomando decisões unilaterais, podendo inclusive aumentar preços, dado que houve aumento na demanda de seus produtos resultante do aumento de preços da firma fundida (IVALDI *et al*, 2004). O que

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> A análise de atos de concentração é preventiva, deve ocorrer antes da geração dos efeitos adversos da fusão, ver Paula Forgioni, 1999, e Marina Gama, 2005.

ocorre, na verdade, é que a fusão de duas empresas em um mercado cujos bens possuem alta substituibilidade reduz as elasticidades cruzadas entre as demandas das empresas. Desta forma, espera-se que uma fusão entre firmas leve a um aumento de preços, resultando na diminuição do excedente do consumidor, caso o ato não seja capaz de gerar eficiências ou promover a inovação, permitir a entrada ou a recolocação de produto por rival. Se isso acontecer, o aumento de preço poderá ser compensado e anulado pela entrada de novos produtos, produtores ou por mudança na elasticidade cruzada das demandas que induza um movimento baixista nos preços dos concorrentes.

O exercício unilateral de poder de mercado por uma firma recém concentrada, embora seja considerado o principal efeito de um ato de concentração, não é o único. Dentre os efeitos não-unilaterais, o efeito coordenado, ou a colusão de firmas em preços ou quantidades, é o que merece maior destaque por resultar em uma mudança comportamental das firmas, que passam a buscar propositadamente a coordenação, em decorrência de uma mudança estrutural do mercado (SCHEFFMAN e COLEMAN, 2003).

O efeito coordenado ocorre quando o aumento unilateral de preço pela firma fundida não é lucrativo a não ser que haja acomodação pelas firmas rivais (isto é, aumento do preço também) e a evidência indique que esta acomodação seja suficiente (isto é, que o aumento de preço não seja apenas unilateralmente lucrativo). O aumento de preço e/ou o controle da quantidade ofertada só é possível como resultado de um processo de interação coordenada entre as firmas do mercado, com alteração de uma estratégia não-cooperativa para uma estratégia cooperativa. Então, no efeito coordenado, não apenas a firma concentrada aumenta preço, mas as outras empresas também o fazem, por que há, pelo menos presumidamente, algum tipo de colusão tácita (IVALDI et al, 2004).

A questão importante sobre os efeitos de um ato de concentração é como eles se diferem, já que ambos implicam interação estratégica entre um número reduzido de firmas, cada qual suficientemente grande de forma a influenciar o mercado, mas que não agem sem considerar a reação da sua rival. Eles se diferem exatamente nesta consideração sobre a reação das empresas competidoras no mercado. Na dominância una, as firmas consideram a reação de suas rivais como dada e não aberta à influência pelas ações das próprias firmas. De tal modo, poder de mercado pode resultar de seu comportamento, desde que algumas ou todas as firmas deste mercado sejam capazes de aumentar preços lucrativamente acima do nível competitivo.

Isto é viável em decorrência de uma vantagem competitiva tanto em função de uma diferenciação tecnológica, de produto ou das altas barreiras à entrada.

Já dominância conjunta também pode supor altas barreiras à entrada, diferenciação tecnológica ou vantagem competitiva, mas ocorre inclusive na ausência de poder de mercado significativo e em decorrência simplesmente de uma coordenação voluntária em preços ou em quantidades. A questão central para analisar o impacto coordenado de um ato de concentração é saber por que uma concentração gera acomodação quando ela era inexistente ou porque torna esta acomodação mais efetiva, quando já existente. Assim, ao se falar em efeito coordenado necessariamente é considerar que a interação estratégica entre as firmas de mercado é a variável chave para a colusão, na medida em que um ato de concentração estimula uma mudança no comportamento das empresas, de um estado de decisão individual não cooperativo para um de decisão conjunta cooperativo. É neste fato que se diferencia efeito unilateral e coordenado e na qual a política antitruste deveria depositar seus esforços de tal modo a identificar em que condições a fusão geraria modificações nas ações esperadas das firmas do mercado.

Uma avaliação consistente de um ato de concentração, que considere apropriadamente o impacto da concentração nos preços de mercado, requer a análise completa do caso e a verificação, conjunta e de forma interligada, da possibilidade da geração do efeito unilateral e do efeito coordenado. E mais, como em ambos os casos o entendimento do *modus operandi* de cada firma é fundamental para saber qual o efeito predominante, a interação estratégica entre as empresas passa a ser fator decisivo para a geração de efeitos anticompetitivos em decorrência de fusão. É por isso que estudaremos esses dois assuntos.

# 1.2. A Interação Estratégica entre Firmas no Mercado

A escolha da interação estratégica entre firmas como o foco da análise sobre os efeitos anticompetitivos de um ato de concentração recai no fato deste tema não ser tratado de forma sistemática em organização industrial com viés estruturalista, apesar de ser um dos determinantes da competição nos mercados<sup>6</sup>. Inclusive quando se refere à política antitruste, não pensar sistematicamente na interação estratégica entre os agentes é esquecer que um resultado colusivo possa emergir de uma mudança na estrutura do mercado, isto é, que fusões

<sup>6</sup> A interação estratégica entre firmas é tratada de forma mais recorrente na teoria dos jogos, que, no entanto, pouco peso dá aos fatores estruturais de mercado.

e aquisições representam mudanças estruturais na indústria que condicionam, em grande medida, a capacidade das firmas em sustentarem comportamentos não concorrenciais.

A interação estratégica entre firmas pressupõe uma relação entre estrutura de mercado e as ações tomadas pelas empresas. Esta relação entre conduta da firma e estrutura de mercado tem fundamentação teórica no chamado modelo Estrutura-Conduta-Desempenho (ECD), tal como foi desenvolvido pela 'Escola de Harvard' na década de 50<sup>7</sup>. Este modelo deriva das características das configurações do mercado conclusões sobre a sua *performance*, supondo para isso que as condutas das empresas são decisivamente condicionadas por fatores estruturais.

Na clássica interpretação de Joe Bain, existem três elementos básicos que caracterizam uma estrutura de mercado: i) a concentração (número de firmas interagindo no mercado, que é resultado em grande medida da estrutura técnica-econômica); ii) o grau de diferenciação de produto, que determina uma curva de demanda decrescente, sua elasticidade própria e a intensidade do poder de mercado (a la Edward Chamberlin, 1933); e iii) as condições de entrada (incluindo a mobilidade do capital de Caves e Porter, 1977 e a contestabilidade do poder de mercado de Balmol *et al*, 1989). Considera-se que em um mercado concentrado (estrutura), no qual as empresas têm poder de decidir o preço cobrado, este e as margens de lucro serão maiores (desempenho), por que as empresas apresentam elevado grau de coordenação (conduta) [BAIN, 1956].

Ainda, para esta análise estruturalista, quanto maiores as barreiras à entrada, maior a possibilidade de colusão e elevação dos preços e melhor o desempenho das firmas em termos de lucratividade, o que é corroborado pela teoria de que em mercados oligopolizados as grandes firmas escolhem o nível de preço que mantém alguns competidores (ou um grupo deles) fora do mercado, preço este chamado de preço-limite (SYLOS-LABINI, 1957). Assim, os argumentos em torno da concentração, barreiras à entrada e preço-limite consideram que há uma dominância dos fatores estruturais sobre os estratégicos na determinação dos preços.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> A primeira referência do modelo ECD foi feita por Mason (1939), para quem as estruturas de mercados são diferentes, acarretando em padrões de comportamento concorrencial diferentes (crítica à economia neoclássica), assim, é necessário entender as fontes de poder de mercado ao invés de buscar compreender como os preços são determinados.

As idéias de Paolo Sylos-Labini (1957), enfatizando o comportamento das firmas incubentes, e as de Joe Bain (1956), enfatizando a existência de barreiras à entrada como determinante de colusão, forneceram subsídios para formulações sobre a relação direta entre concentração e lucratividade, baseando-se na existência de barreiras à entrada e na tendência à oligopolização do mercado. Isto é, a estrutura influenciando a conduta e determinando o desempenho (SCHERER e ROSS, 1980). Diversos autores buscaram mensurar econometricamente a relação entre estrutura e desempenho ao longo dos anos 50 e 60, e dentre eles pode-se destacar Bain (1956), Gort (1962) e Mann (1966).

O problema desta visão, salientado por seus principais críticos, os teóricos da dita "Escola de Chicago", é que a concentração não deve ser a variável principal e decisiva a ser considerada na análise antitruste. Isto porque a concentração em si não é um mal, desde que seja vista em termos da eficiência econômica (produção ao menor custo, como em Demzets, 1973). Robert Bork acredita que a política antitruste carrega consigo um paradoxo, pois simultaneamente preserva e combate a concorrência, já que a concentração pode levar ao aumento do preço do mercado, mas também a um ganho de eficiência técnica (BORK, 1978). Estruturas concentradas, se resultarem em uma economia de recursos que compense seus efeitos anticompetitivos (economias de escala e escopo), não podem ser consideradas ineficientes (PELTZMAN, 1989). Assim, esta escola propõe a análise do efeito líquido resultante da comparação entre os ganhos de eficiência gerados – redução de custos, e as possíveis ou reais perdas decorrentes de efeitos anticompetitivos - aumento de preços (WILLIAMSON, 1969).

Desta forma, não mais se sustenta que a concentração seja uma indicação segura para a conduta dos competidores e por isso justificativa para intervenção governamental via aplicação de legislação antitruste. Teoricamente, a concentração reflete apenas o número de concorrentes em um mercado e a desigualdade de tamanho entre eles, pouco se podendo afirmar sobre a relação com as interações estratégicas, inclusive da relação entre concentração e poder de mercado. Em poucas palavras, "a concentração industrial é uma condição necessária para a acumulação assimétrica de poder de mercado, e por conseqüência para a possibilidade de seu exercício de forma anti-competitiva; mas de modo algum é condição suficiente." (POSSAS *et al*, 1995:21).

Nesta linha de pensamento, pode-se afirmar que, apesar do modelo ECD pressupor que a existência de uma relação de causalidade entre as variáveis de estrutura, conduta e

desempenho (como em muitas versões do modelo de Cournot), os testes econométricos realizados entre concentração e variáveis que refletem o desempenho da firma, como lucratividade (*markup*), são inconclusivos, inclusive quando tratam da direção da causalidade<sup>8</sup>. Tal relação, se existir, não pode ser considerada como de causalidade direta (POSSAS, 1985:138 e ss, e POSSAS *et al*, 1995). Segundo Jean Tirole, a existência ou não de uma relação entre quaisquer variáveis deve ser interpretada como correlação e não como relação causal (TIROLE, 1988). No caso, lucratividade e concentração são conjunta e simultaneamente determinadas pelas condições básicas e exógenas de mercado e pelo comportamento das firmas. Richard Caves reafirma esta endogenia como a principal limitação do modelo ECD, além da falta de uma apreciação mais sistemática do comportamento da firma, de sua estratégia (CAVES, 1998).

Outra questão desta visão a ser apontada é a falta de importância atribuída às condutas das empresas no processo de concorrência (POSSAS *et al*, 1995, e KUPFER e HASENCLEVER, 2002: introdução). O essencial a destacar é que as estruturas de mercado são variáveis em grande medida endógenas ao processo competitivo, e que sua evolução temporal só pode ser adequadamente analisada no contexto da interação dinâmica entre conduta e estrutura de mercado (POSSAS, 1985 e 2009; CAVES, 1998). Assim, uma mudança na configuração estrutural do mercado, como por exemplo, uma concentração, pode alterar a conduta empregada pelas empresas naquele mercado, como por exemplo, o ensejo do efeito coordenado.

Uma das soluções encontrada para mitigar esta limitação foi o aceite da existência de causalidades menos rígidas no modelo ECD, incorporando o fato de que existe uma relação interativa entre estrutura, conduta e desempenho (SCHERER e ROSS, 1980; TIROLE, 1988). A outra solução surgiu com a análise dos oligopólios por meio da Teoria dos Jogos, que passou a formular comportamentos entre firmas que ajustam preços, quantidades ou outras variáveis, de forma não-cooperativa ou competitiva (TIROLE, 1988, SHAPIRO, 1989, e MOTTA, 2004).

Desde o início dos anos 90 as análises de indústria, inclusive a antitruste, conciliam os preceitos estruturalistas com os modelos de oligopólios baseados em jogos de uma rodada não-cooperativos (MOTTA, 2004). Nesta estrutura teórica, assume-se que os agentes se

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> ver a resenha de Geroski (1988) sobre a aplicação empírica do modelo ECD.

comportam racionalmente e maximizam suas funções lucro, sem qualquer forma de adaptação ou aprendizado. Os modelos de oligopólio que buscam captar a interação estratégica entre firmas se baseiam na premissa de que cada firma em competição no mercado determina o preço de seu produto ou a quantidade produzida com o objetivo de maximizar o seu lucro enquanto aguarda uma interação estratégica não-cooperativa com suas rivais (TIROLE, 1988, e WERDEN e FROEB, 2006). O equilíbrio é atingido quando nenhuma firma consegue aumentar seus lucros mudando unilateralmente o preço ou a quantidade ofertada. Este equilíbrio pode ser interpretado como o resultado da interação entre as decisões sobre preço e/ ou quantidade de cada firma e suas expectativas sobre a reação, via determinação do preço e/ ou quantidade, de suas rivais (IVALDI ET AL, 2004).

A dificuldade é exatamente considerar a reação da rival como uma decisão que ocorre uma única vez e simultaneamente no mercado, ou considerar a variação conjectural da empresa, isto é, a conjectura que ela faz a respeito da reação de suas rivais após estas terem tomado uma decisão sobre preço ou quantidade, como estática (GIOCOLI, 2005). O conceito por trás das curvas de reação é dinâmico, envolve a interação entre firmas ao longo do tempo, como um processo de ação e reação de escolha de uma estratégica que pode ser alterada de acordo com o desempenho das firmas no mercado (SHAPIRO, 1989), de forma adaptativa (ARTHUR, 1994). Como afirma George Stigler, dotar a firma de pleno conhecimento sobre a reação de sua rival não é lógico (STIGLER, 1960:24), e Jean Tirole, determinar um equilíbrio estático para um problema dinâmico é simplesmente questionável (TIROLE, 1988:244). É sobre esta interação que pretendemos fazer algumas considerações. Partimos do pressuposto que a interação estratégica entre empresas é um processo dinâmico e adaptativo, que ao mesmo tempo influencia a estrutura e por ela é influenciado. Desta forma, apesar dos avanços trazidos pela Teoria dos Jogos para a análise de oligopólios e interação entre firmas em um mercado, ainda resta considerar a interação estratégica entre as firmas como dinâmica e não centrada em funções de reação estáticas cuja parametrização reside, no limite, em algum fator estrutural do mercado.

#### 1.3. A Tese

Esta tese trata dos efeitos de um ato de concentração e da interação estratégica entre firmas. Mas como conciliar estes dois temas tão vastos em organização industrial? Simples: uma fusão é capaz de alterar o padrão de competição em um mercado ao alterar o modo como as

firmas interagem entre si. Isto posto, o que se objetiva com esta tese é, em primeiro lugar, estudar as causas e as conseqüências dos efeitos unilateral e coordenado de um ato de concentração e, em segundo lugar, fazer uma contribuição, sobretudo teórica, sobre o modo com a interação entre firmas é tratado em Organização Industrial, introduzindo a interdependência estratégica como o resultado de um processo dinâmico, de adaptação entre agentes heterogêneos. A relevância disto é, no primeiro caso, auxiliar a avaliação de ato de concentração pelas autoridades antitruste, e no segundo, propiciar o tratamento adequado para uma questão – a interdependência estratégica entre firmas, que consideramos extremamente relevante para o entendimento dos mercados.

Para tanto, a tese está dividida em cinco capítulos, incluindo esta motivação e seguidos pelas considerações finais. O segundo capítulo faz uma descrição das causas e das conseqüências para a competição em um mercado relacionadas ao efeito unilateral de um ato de concentração, seguidas de uma revisão teórica do método quantitativo de avaliação do efeito unilateral de um ato de concentração mais difundido na Literatura e nas práticas antitruste, a merger simulation. A simulação de fusão é uma simulação computacional que utiliza os valores de preços e quantidades estimados para uma função de demanda previamente escolhida, os coloca em um modelo de oligopólio estático, cuja variável estratégica de escolha da firma pode ser preço ou quantidade, e, partindo do equilíbrio pré-concentração recupera os parâmetros estruturais (elasticidades) e simula o novo equilíbrio em preços para o mercado.

O terceiro capítulo da tese apresenta ilustrações de casos hipotéticos de fusão e aquisição para modelos de simulação que se valem de estruturas de demanda e oferta variadas, mas que por requererem um número reduzido de informações, são considerados parcimoniosos e práticos: função de demanda AIDS calibrada e Logit, e oferta com variável estratégica preço e quantidade e produtos diferenciados. A escolha destes modelos de simulação de fusão recai na necessidade em auxiliar os órgãos de defesa da concorrência nacionais na aplicação mais corriqueira de métodos quantitativos de avaliação de atos de concentração. Por isso, a necessidade de se ilustrar o uso da simulação de fusão por meio de métodos mais palatáveis e de fácil implantação pela administração pública. Os resultados das simulações computacionais para mercados simétricos e assimétricos corroboram pela hipótese teórica de que tanto a curvatura da curva de oferta quanto a escolha da variável estratégica da empresa — preço ou quantidade - afetam o nível de preço pós-fusão. Isto é, a simulação de fusão é sensível às estruturas de oferta e de demanda escolhidas para comporem o modelo.

O capítulo quatro da tese trata da emergência da cooperação para o inicio do entendimento tanto do efeito coordenado de um ato de concentração quanto da importância da interdependência estratégica entre firmas para a compreensão do funcionamento de um mercado. Primeiramente, recapitula o paradigma Consenso—Detecção—Punição (CDP), que determina as três condições necessárias para que um conluio seja efetivo: i) estabelecimento de um acordo sobre um ponto focal; ii) monitoramento para detectar possível traição ao acordo; e iii) determinação de um esquema de punição para as firmas que não cumprirem o acerto. Isto implica que o beneficio de longo prazo com a coordenação é maior do que o ganho instantâneo com o desvio. Segundo, busca esclarecer em que condições a cooperação entre firmas pode emergir. Isto é, com base no paradigma CDP e utilizando o Dilema dos Prisioneiros Iterativo associado a um mecanismo de seleção da estratégia ótima (o Algoritmo Genético), concluímos que a emergência da cooperação além de possível, é provável de ocorrer em mercados oligopolizados. As simulações computacionais realizadas apontam as condições de emergência da cooperação e nos permitem realizar considerações importantes sobre a interação estratégica entre firmas em um mercado.

Finalmente, o quinto capítulo da tese utiliza um modelo simples para simular um mercado com firmas heterogêneas e adaptativas em que a interdependência estratégica entre elas é a chave para a evolução da cooperação. Tal modelo possui duas funções: i) verificar de que forma atuam os fatores facilitadores da coordenação entre empresas, com foco para aqueles mais estruturais (número de competidores, barreiras à entrada e simetria entre competidores); e ii) compreender que a cooperação entre empresas, resultantes ou não de um ato de concentração, só é possível a partir de uma alteração da interação estratégica entre firmas no mercado. Mais especificamente, o que fazemos é, por meio de uma modelagem baseada em agentes construídos bottom-up, simular computacionalmente o funcionamento de um mercado complexo, composto por firmas heterogêneas, que tomam suas decisões com base em regras e rotinas e interagem entre si em um processo de competição adaptativo, em que as escolhas bem sucedidas são mantidas e as fracassadas alteradas. As simulações computacionais mostram que, devido ao resultado similar nas variáveis de mercado (aumento do preço médio, e da lucratividade das empresas), para se identificar a ocorrência de um efeito unilateral ou de um efeito coordenado é imprescindível uma análise da trajetória da conduta das firmas, mais especificamente, da interação estratégica entre elas.

# 2. OS EFEITOS DE UM ATO DE CONCENTRAÇÃO

O principal efeito anticompetitivo de um ato de concentração é conhecido como efeito unilateral, que se refere à possibilidade da nova empresa resultante de uma fusão ou aquisição exercer poder de mercado e unilateralmente aumentar preços com relação ao nível préconcentração, ou produzir uma quantidade menor ou agir de forma menos competitiva do que as firmas rivais, enquanto estas não alteram de estratégia. O efeito unilateral se difere do coordenado, pois neste a fusão induz as empresas do mercado a alterarem suas estratégias, o que resulta em algo similar a uma colusão tácita. É chamado de unilateral pelo fato da firma concentrada e suas rivais manterem suas decisões como comportamento individual.

O objetivo deste capítulo da tese é estudar o método quantitativo de avaliação do efeito unilateral de um ato de concentração mais difundido nas práticas antitruste, a denominada *merger simulation*. E, para tanto, está dividido em cinco seções, além desta introdução e de uma conclusão. A primeira seção explica a implicação do efeito unilateral para o mercado, evidenciando a relação deste com a estratégia não-cooperativa adotada pelas empresas. A segunda seção faz uma revisão teórica e empírica do método quantitativo de avaliação do efeito unilateral de um ato de concentração, a simulação de fusão. A terceira discorre sobre as etapas constitutivas do método e discute as alternativas existentes para a sua estimação. A quarta e última seção analisa suas implicações para o antitruste, abordando suas vantagens e desvantagens.

# 2.1. O Efeito Unilateral de um Ato de Concentração

O efeito unilateral de um ato de concentração baseia-se no argumento de que, quando a concentração em um mercado é alta o suficiente, surgem condições para que um resultado não-cooperativo se verifique, mesmo que as firmas fusionadas não sejam consideradas individualmente dominantes antes da concentração (WERDEN, 2004). A firma fusionada pode exercer poder de mercado e aumentar preços por meio de uma decisão unilateral e acabar sendo seguida por algumas ou todas as suas rivais, que também tomam decisões unilaterais e aumentam seus preços simplesmente pelo fato de que o número de bens competindo no mercado diminuiu, caso não ocorra entrada nova ou reposicionamento de marca por firma estabelecida no mercado. Este é o efeito unilateral de um ato de concentração, que pode ser dividido em quatro subefeitos (IVALDI *et al*, 2004).

Suponha que a firma *i* e *j* concentrem, mas sem gerar eficiências (economias de escala ou escopo) ou incentivos à entrada e reposicionamento de marca, o primeiro subefeito do ato de concentração é a coordenação interna das estratégias de preços das firmas concentradas, de tal maneira que o lucro conjunto seja maximizado. No caso de produtos substitutos, o preço sobe. A razão para este fato é que a entidade fusionada agora irá computar os prós e contras de um aumento de preço em um produto, por exemplo, o produto *i*, considerando o fato que este aumento induzirá a substituição do produto *i* pelo *j* (fato conhecido como elasticidade preço cruzada da demanda<sup>9</sup>). Isto reduz o custo monetário da perda de consumidores do produto *i*, pois parte da demanda perdida é compensada pelo ganho adicional de vendas do produto *j*. Assim, o incentivo para o aumento unilateral de preço pela firma concentrada irá depender da chamada *diversion ratio*<sup>10</sup> (SHAPIRO, 1996), que nada mais é do que a proporção das vendas perdida por uma das firmas quando ela aumenta o preço e que se desloca para a outra firma participante da concentração (WERDEN, 1996).

O resultado é que, dado os preços dos produtos rivais, a firma concentrada irá aumentar os preços de seus produtos. Este efeito é tanto mais forte quanto mais substituíveis forem os produtos das firmas concentradas (quanto maior for elasticidade cruzada da demanda entre estes produtos), pois uma parcela maior da redução da demanda do produto i irá ser transferida para o produto j, quando o preço do produto i aumenta. Mas se os produtos das rivais forem melhores substitutos do que o produto da firma concentrada sem aumento de preço, este efeito é mais fraco. O importante é a substituibilidade relativa entre o produto da firma concentrada que teve aumento de preço e os produtos das rivais. Caso o produto da firma fusionada que aumentou seu preço e de suas rivais sejam perfeitamente substituíveis, a fusão não causará aumento generalizado de preços no mercado. Em um caso limite, que Jean Tirole chama de paradoxo de Bertrand, o mercado seria similar ao de concorrência perfeita e as firmas precificariam ao custo marginal (TIROLE, 1988).

O segundo subefeito está relacionado com a reação dos competidores. Uma distinção que pode ser feita sobre a reação de uma firma, ativa ou passiva, mas que depende do fato das estratégias serem complementares ou substitutas. Uma estratégia complementar é aquela que induz uma resposta similar de suas rivais, e uma estratégia é substituta se induz uma resposta

-

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Dada por  $\varepsilon = \partial Qj/\partial Pi * P_i/Q_i$ 

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> As razões de desvio informam a fração de vendas perdida pelo produto A que são capturadas pelo produto B, em decorrência de um aumento de preço em A (e equivalente à divisão da elasticidade cruzada entre A e B pela elasticidade de A). Quando há a fusão de A e B, este aumento de preço passa a ser sempre lucrativo.

oposta dos concorrentes, mantendo constante outras características do mercado. Escolhas de capacidade são tipicamente estratégias substitutas: se uma firma expandir sua produção total, então a escolha ótima das firmas remanescentes é, por sua vez, reduzir a capacidade que mantêm, ou ao menos, não aumentá-la. Escolhas sobre produção são estratégias substitutas porque, quanto maior for o nível de capacidade que uma firma espera que a sua rival escolha, menor o nível que irá escolher para si mesma. Aumentar a capacidade em resposta a um nível de capacidade esperado maior por parte das suas rivais só faz sentido como parte de uma estratégia de alta rivalidade entre firmas.

Escolhas sobre preços, por sua vez, são estratégias complementares: se uma firma aumenta o preço do produto que produz, então, a escolha ótima das firmas remanescentes é aumentar seus preços também, geralmente por um montante menor, ou pelo menos, não reduzi-los. Escolhas em preços são estratégias complementares porque quanto mais alto for o preço que uma firma espera que sua rival escolha, maior será o preço que ela própria irá escolher. Reduzir o preço em resposta a um aumento no preço das concorrentes só faz sentido como parte de uma estratégia de intensa guerra de preços de uma das firmas, algo pouco comum e para o qual um aumento unilateral de preços não é um estímulo, muito pelo contrário.

A natureza da estratégia ainda gera outros incentivos para que as firmas concentrem. No caso da competição via preço, a complementaridade estratégica implica que a concentração será sempre lucrativa, mesmo na ausência de ganhos de eficiência. Isto ocorre, pois as firmas que concentram eliminam a concorrência que havia entre elas e induz aos outros competidores a aumentarem seus preços também (a matriz de elasticidades cruzadas tende a ter valores médios maiores). Em contraste, no caso da competição por quantidades, a substituibilidade estratégica implica que a concentração poderá ser não-lucrativa na ausência de ganhos de eficiência (economias de escala ou escopo).

O terceiro subefeito se refere ao efeito retroativo à firma concentrada. Sabendo que suas rivais irão aumentar os preços de seus produtos após o aumento de seus próprios preços, a firma concentrada aumentará seus preços mais do que o previsto anteriormente. O fato de conhecer a reação de seus competidores magnífica o efeito de um ato de concentração sobre os preços. Assim, o aumento do preço dos produtos da firma concentrada é maior do que o ótimo no período pré-ato de concentração.

O quarto subefeito é resultante do equilíbrio de mercado. Sabendo da reação que a firma concentrada irá ter ao prever suas próprias ações, as firmas rivais também aumentam mais ainda seus preços. Os efeitos de coordenação interna e de reação dos competidores se reforçam, gerando um aumento global de todos os preços do mercado, além de induzir a redução das vendas da firma concentrada e aumento das vendas de suas rivais. O resultado de mercado é intensificado, pois se assume que as competidoras reagem à concentração mudando seus preços. Seja como for, esta reação à fusão, decorrente da interação estratégica entre firmas, funciona como um catalisador do aumento de preços no mercado, que será restringido apenas quando alcançado o preço-limite que induz entrada.

## 2.2. O Método de Quantitativo de Avaliação de Fusões

A idéia de mensurar o efeito unilateral de um ato de concentração surgiu na década de 1960 com o trabalho de Oliver Williamson sobre cálculo da eficiência econômica líquida de uma fusão (WILLIAMSON, 1969), e ganhou força na década de 1980 com a discussão de Carl Shapiro sobre a importância das *diversios ratios* para as concentrações (SHAPIRO, 1980). Mas passou a ser incorporada na análise antitruste somente nos últimos anos, sobretudo após os trabalhos de 1990 de Joseph Farrell e Carl Shapiro sobre a simulação de preços após um ato de concentração tendo como base um modelo de oligopólio de Cournot (FARRELL e SHAPIRO, 1990), e de 1994 da dupla Gregory Werden e Luke Froeb, na época representantes de uma das agências antitruste estadunidense<sup>11</sup>, a respeito de um modelo calibrado de demanda, gerador de uma matriz de elasticidades simétrica, que juntamente com um padrão de competição *a la* Bertrand e produtos diferenciados, gerava preços e quantidades a serem simulados para o pós-fusão entre duas empresas para quaisquer mercados (WERDEN e FROEB, 1994). Os citados trabalhos sobre simulação de fusão e os avanços na área de econometria e de coleta de informações (microdados e dados de *scanner*) facilitaram a mensuração do efeito unilateral do ato de concentração.

Desta forma, até início dos anos noventa, a avaliação da possibilidade do exercício de poder de mercado pela firma fusionada era feita de forma mais qualitativa, quiçá discricionária, por meio de basicamente de pesquisas sobre as condições de mercado<sup>12</sup> e sobre as possíveis mudanças nos *market shares* das firmas (WILLIG, 1991), informações estas geralmente

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> No Department of Justice.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Determinação de quais dos produtos X, Y e Z da empresa fusionada competem com os produtos das empresas rivais, ou a determinação do grau de substituição entre os produtos.

produzidas pelas próprias empresas envolvidas na fusão [HOSKEN *et al*, 2002]. Com base estruturalista, tanto o *US Horizontal Merger Guidelines*, de 1982, e suas versões seguintes (1984 e 1992), quanto o Guia de Análise de Atos de Concentração Horizontais brasileiro, de 2001, avaliam um ato de concentração partindo da delimitação do mercado relevante e cálculo de índices de concentração, para uma posterior análise compensatória da possibilidade de ganho e aumento de poder de mercado decorrente da operação. Não há, nestes documentos, menção a métodos de mensuração do efeito de um ato de concentração. Desta forma, o efeito de uma fusão seria avaliado por meio de uma espécie de roteiro estruturalista padronizado (OLIVEIRA e RODAS, 2004) sem, no entanto, ser quantificado.

A primeira etapa desta análise estruturalista padronizada consiste na delimitação do mercado relevante<sup>13</sup>. Exclusivamente criado para a análise antitruste, o Teste do Monopolista Hipotético (TMH) foi desenvolvido a partir de um modelo de concorrência de disputa em capacidades, cujas firmas produzem um produto homogêneo (modelo de oligopólio de Cournot), o que torna a possibilidade de um suposto monopolista impor um aumento de preço, geralmente de 5% 14, sem incorrer em perda significativa de suas vendas, mais fácil de ser mensurado. Na prática, como mercados de produtos homogêneos são raros<sup>15</sup>, o mercado relevante é delimitado por meio da verificação da substituibilidade entre os bens: caso sejam substitutos, fazem parte do mesmo mercado. O cálculo das elasticidades própria e cruzadas passa a ser fundamental. Após a delimitação do mercado relevante, a avaliação do ato recaía pesadamente sobre medidas de concentração industrial, tal como participação de mercados ou índices de concentração como o HHI ou os CR, e assim pressupor o exercício unilateral de poder de mercado. Os critérios para identificar se uma concentração gera o controle de parcela de mercado suficientemente alta são diferentes entre os países<sup>16</sup>. O SBDC considera que uma concentração gera o controle de parcela de mercado suficientemente alta para viabilizar o exercício unilateral do poder de mercado sempre que resultar em uma participação igual ou superior a 20% do mercado relevante (art. 20, §2°, da Lei n° 8.884/94), pois supõem que o

-

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Conceito especificamente utilizado na área antitruste, que é definido como o menor espaço econômico, em termos de produto e geográfico, no qual o poder de mercado é possível de ser exercido por uma firma atuando de forma isolada ou grupo de empresas agindo de forma coordenada, durante certo período de tempo.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Os EUA consideram 5% o aumento máximo possível de ser imposto por um monopolista hipotético, enquanto no Brasil este é estendível para 10% e 15%.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Disto decorre o pouco uso do TMH *ipsis literis* (WILLIG, 1991).

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Estes critérios são arbitrários, pois a teoria econômica não prescreve qual o nível de concentração crítico para o exercício de poder de mercado (talvez por que ele não exista).

efeito unilateral é correlacionado com a posição dominante de uma firma<sup>17</sup>. Quanto ao índice de Herfindahl-Hirschman, o HHI, o critério utilizado é o norte-americano (GUIDELINES, 1997), que divide o espectro de concentração de mercado em faixas, sendo o ponto focal o mercado que atingir 1800 pontos<sup>18</sup>.

O uso do HHI reflete o impacto da concentração no exercício unilateral de poder de mercado por uma firma. Isto ocorre pois este índice tem sua relevância teórica fundamentada no modelo de oligopólio de Cournot, já que se a margem de uma firma for proporcional a sua participação de mercado, a margem média do mercado como um todo (ponderada pela participação das firmas) será proporcional ao HHI:  $m_i = k.s_i$  o que implica que  $\sum_i s_i.m_i = k.\sum_i (s_i)^2 = k.HHI$ . Segundo Dennis Carlton, o tradicional uso do HHI para mensurar a concentração de um mercado, delimitado previamente pelo TMH, nada mais é do que uma simulação de fusão bastante elementar, já que aquele índice considera o produto homogêneo, para a especificação da demanda, e um comportamento de Cournot (escolha estratégica da firma quantidade), para a especificação da oferta (CARLTON, 1994).

Destarte, a análise do efeito de uma fusão, constatado que um mercado concentrou, de forma crítica, parte do pressuposto de que haverá necessariamente exercício de poder de mercado que, se não contestado (por entrada de nova empresa, ou sua ameaça, possibilidade de importação ou alta rivalidade no mercado relevante)<sup>19</sup>, levará ao aumento do preço, independente de outros fatores, como a interação estratégica entre as empresas do mercado ao longo do tempo (isto é, a curva de reação da firma é determinada pela estrutura de mercado, sendo considerada constante). Dado que haverá aumento de preço, resta saber se este poderá ser compensado por uma redução nos custos marginais da nova empresa (geração das eficiências econômicas).

É possível inferir que a análise antitruste baseada no modelo ECD constituiu a base teórica para a mensuração quantitativa do efeito unilateral anticompetitivo de um ato de concentração, como enfatizado por Gregory Werden e Luke Froeb, *merger policy developed without any fondation in economic theory, but rather with a general abhorrence of industrial concentration* (WERDEN e FROEB, 2006). Embora ainda não houvesse o uso explícito de

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Repare que posição dominante para o legislador está relacionado com participação de mercado e não com grau de substituição dos produtos

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Ver Viscusi et al, 2000, e o Guia, 2001.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Sobre a teoria dos mercados contestáveis, ver Baumol et al, 1989.

um modelo para captar este efeito, ele era inferido indiretamente por meio da delimitação do mercado relevante e verificação da possibilidade de exercício de mercado. Portanto, certo uso de simulação para avaliação do efeito unilateral de uma fusão já estaria, de certa forma, incorporado às análises antitruste há bastante tempo, embora a nomenclatura 'efeito unilateral' somente tenha entrado na pauta antitruste estadunidense com a publicação do guia em 1992.

Visto isso, apesar da análise antitruste padrão possibilitar a avaliação indireta do efeito de uma fusão, fazia-se necessário a formulação de um método mais prático, e quiçá célere, que facilitasse a tomada de decisão por parte dos agentes dos órgãos antitruste. Isto é, fazia-se necessário a formulação de um método quantitativo que pudesse calcular diretamente o aumento de preços possível no mercado relevante em análise. Dado que o objetivo último da análise quantitativa do efeito unilateral de um ato de concentração seria estimar qual seria o aumento dos preços na indústria após a concentração, então porque não utilizar diretamente os valores de preços e quantidades disponíveis, colocá-los em um modelo de oligopólio estático e, partindo do equilíbrio pré-concentração, recuperar os parâmetros estruturais (elasticidades e cistos marginais pré e pós-fusão) e simular qual seria o novo equilíbrio em preços?

Os modelos de simulação para fusões e aquisições - merger simulations - buscam estimar os efeitos nos preços decorrentes de uma concentração por meio de duas etapas. A primeira (front-end) consiste na escolha de uma curva de demanda da indústria em particular e sua posterior estimação. A segunda (back-end) trata da submissão dos parâmetros resultantes da etapa anterior ao modelo de oligopólio que irá ser simulado para prever os preços e as quantidades pós-ato de concentração (WERDEN, 1997).

# 2.3. As Etapas da Simulação de Fusão

Como dito anteriormente, a simulação de fusão utiliza os dados pré-fusão das elasticidades da demanda gerados a partir da especificação de uma função de demanda qualquer para estimar preços e quantidades no pós-fusão, tendo como base um modelo de oligopólio em preços ou quantidades. Não considera, no entanto, mudanças na estrutura de oferta e de demanda, nem a alteração da interação estratégica entre as empresas.

#### 2.3.1. A Demanda

A escolha da função de demanda é a primeira etapa da simulação e a que causa maior divergência nos trabalhos teóricos e empíricos (CROOKE *et al*, 1999; HOSKEN *et al*, 2002; HUSE e SALVO, 2005). É a curvatura da função de demanda que determina se o produto é mais ou menos elástico, a relação com os produtos substitutos, e se um provável aumento de preço é viável em um mercado. E mais, cada especificação da demanda gera uma necessidade de informação sobre o comportamento do consumidor para que ela seja estimada (BRESNAHAN, 1987, e HOSKEN *et al*, 2002), isto é, cada especificação de demanda requisita certa quantidade de dados para a sua estimação.

A identificação da função de demanda recai na distinção se ela se refere a bens homogêneos ou diferenciados. Uma demanda por produtos homogêneos é aquela na qual o consumidor não atribui diferença, em qualquer dimensão, dos produtos ofertados. Já por demanda por bens diferenciados entendem-se comumente a distinção do consumidor pelas características técnicas ou subjetivas do produto, mas também pela sua posição geográfica (HOTELLING, 1929). A função de demanda para um produto homogêneo é tipicamente especificada em trabalhos empíricos por:

$$Q_i = D(P, Y, \alpha_i, E_i)$$
(2.1.)

no qual  $Q_i$  é a demanda pelo bem i, P é um vetor de preços de todos os bens no mercado (bens internos), Y é um vetor de variáveis exógenas que deslocam a curva de demanda,  $\alpha_i$  são parâmetros a serem estimados e  $E_i$  é o erro econométrico. No caso de produtos diferenciados, o vetor de preços de todos os bens internos P pode ser escrito como  $(P_i; P_{-i})$ , no qual destacase o preço do bem i (o bem próprio) e os preços dos bens substitutos ou complementares a i (os bens cruzados). Assim, a demanda por produtos diferenciados é o caso mais geral da especificação (2.1.), podendo ser rescrita como:

$$Q_i = D(P_i, P_{-i}, Y, \alpha_i, E_i)$$
(2.2.)

Pela expressão acima vê-se claramente que um desafio presente na estimação de demanda por produtos diferenciados é o elevado número de parâmetros a serem estimados. Com J bens, o número de elasticidades-preço (próprias e cruzadas) a ser estimado é da ordem de  $J^2$ , de modo

que mesmo um sistema de demanda extremamente restritivo consistiria em um grande número de parâmetros a serem estimados (por contraste, há apenas uma elasticidade-preço a ser estimada em um mercado de produto homogêneo) [HUSE e SALVO, 2005]. Disto deriva a necessidade, ou não, de grande quantidade de informação sobre o comportamento do consumidor para que a demanda seja estimada (BRESNAHAN, 1987, e HOSKEN *et al*, 2002).

Existem dois tipos de sistemas de demanda por produtos diferenciados. O primeiro é aquele em que um consumidor representativo atribui utilidade direta ao consumo dos produtos ofertados no mercado. Neste caso, para cada produto do mercado deverá haver uma especificação de demanda, gerando um sistema com muitos parâmetros. Este elevado número de parâmetros não impõe limitações teóricas, mas prejudica a análise empírica. São exemplos o LES (*Linear Expenditure System*) e o AIDS (*Almost Ideal Demand System*).

O segundo tipo de sistema de demanda é chamado de escolha discreta e assume que a escolha do produto se dá de forma indireta a partir das preferências dos consumidores pelos atributos do produto e não pelo produto em si. A vantagem do mapeamento indireto das escolhas do consumidor pelos atributos é que o espaço de atributos usualmente possui dimensão (número de parâmetros) menor que o espaço de produtos. Logo, haverá redução do número de parâmetros a serem determinados empiricamente. Os modelos de escolha discreta rompem a relação entre número de produtos e número de parâmetros, permitindo aplicação em mercados caracterizados pela presença de muitas variedades (DeSOUZA, 2009). Não interessa o quão elevada seja a quantidade de produtos, o número de parâmetros a ser estimado será o mesmo. São exemplos o Logit, o Logit Agrupado (BERRY, 1994), e o Logit com Coeficientes Aleatórios (o chamado modelo BLP, de BERRY, LEVINSOHN e PAKES, 1995).

## 2.3.1.1. A Demanda Logit

O sistema de demanda Logit<sup>20</sup> (MCFADDEN, 1974), que tem por base um modelo de utilidade randômico no qual os consumidores fazem uma escolha discreta entre um número exaustivo de alternativas de produtos "internos" ao mercado, isto é, produtos considerados

\_

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Uma descrição sobre funções de demanda pode ser encontrada em Crooke *et al*, 1999, Hosken *et al*, 2002, e em Huse e Salvo, 2005.

substitutos próximos, selecionando aquela que lhe traz maior utilidade (WERDEN e FROEB, 1994; BERRY, 1994). A função de utilidade indireta do consumidor *i* para a escolha *j* é:

$$u_{ij} = \alpha_j - \beta p_j + v_{ij} \tag{2.3.}$$

No qual a utilidade do produto j para o consumidor i é uma função do preço do produto  $p_j$ , e de um parâmetro  $\alpha$ , que mede a diferença de qualidade entre os diferentes produtos de acordo com seus atributos. O coeficiente  $\beta$  reflete a sensibilidade do consumidor a uma mudança de preço (substituibilidade entre alternativas), e é constante para todos os consumidores e produtos. Por fim,  $v_{ij}$  mede o desvio de utilidade do consumidor i da utilidade média gerada pelo consumo de j.

Ao assumir uma determinada distribuição para  $v_{ij}^{21}$ , é possível uma forma analítica para a probabilidade de escolha do produto j em um determinado mercado. Isto é, a probabilidade dos consumidores daquele mercado escolherem o produto j, é:

$$\pi_{j}(P) = \frac{e^{\alpha_{j} - \beta p_{j}}}{\sum_{k=1}^{n} e^{\alpha_{k} - \beta p_{k}}}$$
(2.4.)

Este modelo descreve a escolha de um consumidor para qualquer produto. No contexto da simulação de fusão, o conjunto de alternativas do consumidor é restringido pela categorização dos produtos de interesse como "internos" ao mercado (bens substitutos próximos) e pela agregação de todos os outros bens como "externos" ao mercado. Em particular, seja o produto n o bem externo e assuma  $p_n=0$  como o preço associado a uma utilidade constante. Participações de mercado são então definidas para os bens "internos" tal que o *share s<sub>j</sub>* iguale a probabilidade de escolha do produto j, isto é,  $s_j=\pi_j$  /  $(1-\pi_n)$ . A demanda do produto j, então, é determinada pelo seu *share*,  $s_j$ . Nos modelos de demanda discreta, a participação de mercado de um produto j corresponde à participação da quantidade vendida de j em relação à quantidade vendida de todos os produtos do mercado.

\_

 $<sup>^{21}</sup> f(v_{ij}) = \exp[-\exp(v_{ij})]$ 

Sejam  $\varepsilon_{jj}$  as elasticidades preço-própria da demanda,  $\varepsilon_{jk}$  as elasticidades cruzadas e  $\varepsilon$  a elasticidade de mercado. Seja P o preço médio ponderado pelas participações de mercado. A matriz de elasticidades própria e cruzada da demanda é dada por:

$$\varepsilon_{jj} = \beta p_{j} (1 - \pi_{j}) = [\beta P (1 - s_{j}) + \varepsilon s_{j}] p_{j} / P$$

$$\varepsilon_{jk} = \beta p_{j} (\pi_{j}) = (\beta P - \varepsilon) s_{j} p_{j} / P$$
(2.5.)

A elasticidade de mercado é  $\varepsilon = \beta P(1-s_1)$ , no qual  $s_1$  é a participação de mercado conjunta dos produtos "internos" ao mercado. A ponderação das elasticidades cruzadas com respeito a um preço em particular, P, é uma consequência direta do princípio da Independência de Alternativas Irrelevantes<sup>22</sup> (IIA em inglês), de acordo com a qual a probabilidade de escolha de quaisquer duas alternativas (equação 2.4.) não é afetada pela probabilidade de escolha de nenhuma outra alternativa<sup>23</sup>. Isto implica que o consumidor passa a consumir outros produtos em reação ao aumento de preço de um produto qualquer em proporção à participação de mercado relativa destes produtos. Assim, dado um aumento no preço do produto 1,  $P_1$ , o consumidor representativo vai manter constante a razão entre as quantidades consumidas  $q_j = q_k$ , para todo j e para todo k diferente de 1. Ou seja, dado um aumento do preço de um bem, espera-se que consumidores comprem maiores quantidades dos produtos mais parecidos com ele (WERDEN e FROEB, 2006).

A simplificação da hipótese de proporcionalidade pode ser ilustrada com o exemplo de Roy Epstein e Daniel Rubinfeld: suponha que exista um mercado com três produtos: o produto 1, com 40% do mercado, o produto 2, também com 40% do mercado, e o produto 3 com 20% do mercado, e que haja um aumento do preço do produto 1, P<sub>1</sub>, afetando a participação de mercado de todos os três produtos. Sendo o efeito do aumento do preço do produto 1 na participação de mercado de 1 chamado de b<sub>11</sub>, e os efeitos cruzados da mudança de P<sub>1</sub> sobre as participações dos produtos 2 e 3 de b<sub>21</sub> e b<sub>31</sub> respectivamente, um aumento de P<sub>1</sub> aumentará a participação de mercado o produto 2 duas vezes mais do que o aumento da participação de mercado do produto 3 (EPSTEIN e RUBINFELD, 2001).

Para duas alternativas i e j, do subconjunto S do conjunto de escolhas A PROB(i|S)/(j|S) = PROB(i|A)/(j|A)

-

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Ver Ben-Akiva e Lerman, 1991: 108-111.

A margem de lucro  $\mu$  do produto j pode ser definida como:

que, rearranjando, pode ser reescrita como

$$\mu_{j} = p_{j} - c_{j} = \frac{P}{\beta \cdot P(1 - s_{j})} + \varepsilon s_{j}$$

$$(2.7.)$$

implicando que a margem da firma é crescente no seu *market share*  $(s_j)$ , já que  $\beta P - \varepsilon > 0$ , e decrescente tanto na substitutibilidade entre os bens "internos"  $(\beta)$ , como na substitutibilidade entre bens "internos" e o bem "externos"  $(\varepsilon)$ . Na verdade, esta relação é similar ao índice de Lerner<sup>24</sup> (NEVO, 2000 e HUSE e SALVO, 2006)

Assim, a hipótese IIA sugere também que dois produtos que possuam a mesma participação de mercado geram a mesma margem de lucro, o que leva ao paradoxo Civic-FordKa, descrito por Sérgio Aquino: no ano de 2008 as vendas do Honda Civic e do FordKa foram iguais no mercado brasileiro (68.000 unidades cada modelo), isto é, ambos possuíam a mesma participação de mercado e, portanto, possuiriam a mesma margem (DeSOUZA, 2009).

Segundo Jerry Hausman e Gregory Leonard, a rigidez do sistema de demanda Logit, dada pela adoção, a priori, de um padrão para a matriz de elasticidades, restringe a sua performance na simulação de fusão (HAUSMAN e LEONARD, 1997). Mas em defesa do modelo Logit, Gregory Werden e Luke Froeb citam o argumento de Willig e outros (1991) de que a propriedade IIA é justificada em uma situação em que as marcas fusionadas não estão situadas a uma distância particularmente próxima ou particularmente distante no espaço de características do produto, o que acaba refletindo a sugestão do *Merger Guidelines*<sup>25</sup> de que a participação de mercado pode ser usada como medida da atratividade relativa dos produtos das firmas fusionadas como primeira e segunda opções dos consumidores<sup>26</sup>, o que excluiria, por exemplo, mercados de automóveis e tecnologia em geral (WERDEN e FROEB, 2006). E mais, em virtude do papel central de *shares* no modelo Logit, este modelo de demanda serve,

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Pelo Índice de Lerner : L =  $(P_i - c_i)/P_i = 1/\xi_i$ 

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Ver *Horizontal Merger Guidelines*, 1997, ponto 2.211.

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Discussões iniciais sobre o uso da proporcionalidade na defesa da concorrência estão em Willig, 1991:299–305; e Shapiro, 1996:23.

portanto, como um filtro comparável ao filtro oferecido pelas *market shares* na análise antitruste tradicional (WERDEN e FROEB, 2006).

#### 2.3.1.2. A Demanda AIDS

A demanda AIDS<sup>27</sup> é interpretada como uma aproximação de primeira ordem de qualquer sistema de demanda, e por isso não faz os pressupostos estruturais da demanda Logit. Aqui, a participação de mercado de cada produto é uma função linear do logaritmo dos preços dos *N* bens do mercado e do "gasto" real neste mercado (DEATON e MUELLBAUER, 1980). Em contraste com a Logit, os *shares* estão expressos em termos de receita, já que o modelo foi derivado da análise do gasto do consumidor.

A demanda é estimada de forma linear em dois estágios, um superior, que representa a escolha do mercado a ser analisado, e um inferior, que representa a escolha dos produtos que compõem o mercado definido no estágio superior<sup>28</sup>. Desta forma, define-se o estágio superior como:

$$\ln Q_n = \alpha_n + b_n \ln P + \gamma \ln x_n \tag{2.8.}$$

Na qual  $x_n$  é o total de gasto dos consumidores no mercado e P é o índice de preços do mercado. Já o segundo estágio define a participação do produto i como a razão entre a receita da marca i e a receita do mercado, isto é,  $s_{\rm in} = x_{\rm in}/x_{\rm n}$ , de tal forma que:

$$s_{in} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n b_{ij} \ln p_{jn} + h_i \ln(x_n / P_n)$$
 (2.9.)

Cada coeficiente próprio  $b_{ii}$  especifica o efeito do preço de determinado produto na sua participação de mercado. Estes coeficientes são negativos, já que um aumento no preço do produto deveria reduz sua participação de mercado. Já os efeitos cruzados,  $b_{ij}$  devem ter sinais positivos, pois estes termos estão relacionados com as elasticidades cruzadas entre os produtos.

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Uma descrição pode ser encontrada em Deaton e Muellbauer, 1980, e Huse e Salvo (2006).

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Por exemplo, no mercado de automóveis o primeiro estágio seria carro de passeio e o segundo estágio seria carro popular.

Conforme Agnus Deaton e John Muellbauer, o sistema de demanda AIDS implica que a matriz B possui duas propriedades: homogeneidade e adição (DEATON e MUELLBAUER, 1980). A propriedade de homogeneidade sugere que, se todas as firmas efetuarem um aumento idêntico em seus preços, as participações de mercado de cada uma delas permanecerão inalteradas. A propriedade de adição implica que a soma das participações de mercado de todas as firmas seja sempre igual à unidade. Desta forma, os elementos da matriz B ( $b_{ii}$  e  $b_{ij}$ , as elasticidades própria e cruzadas) podem ser escritos facilmente como função da matriz de elasticidades da indústria, C, da seguinte forma:

$$\varepsilon_{ii} = -1 + \frac{b_{ii}}{s_i} + s_i(\varepsilon + 1)$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{b_{ij}}{s_i} + s_j(\varepsilon + 1)$$
(2.10.)

A grande vantagem deste sistema de demanda é a sua flexibilidade, entendida como a capacidade do modelo em acomodar qualquer padrão de substituição entre os produtos do mercado, mas sua principal desvantagem é a necessidade, para a sua estimação, de uma gama muito alta de parâmetros<sup>29</sup> (HAUSMAN e LEONARD, 2005). Daniel Hosken, Daniel O'Brien, David Scheffman e Michael Vita, afirmam que, em muitos casos de simulação de fusão apresentados às Agências (de antitruste, como FTC e DOJ), são usados sistemas de demanda com a especificação da AIDS, mas com algum tipo de calibração que reduza o número de parâmetros necessários para sua estimação (HOSKEN ET AL, 2002).

Desta forma, o sistema de demanda AIDS sofreu calibração e foi chamado de PCAIDS (*Proportionaly Calibrated* AIDS). Proposto por Roy Epstein e Daniel Rubinfeld, parte da mesma hipótese da demanda Logit de proporcionalidade entre as elasticidades-preço cruzadas e os *market shares* das firmas (EPSTEIN e RUBINFELD, 2001). Assim, os *market shares* definem as probabilidades de vendas incrementais para cada um dos competidores. Isso permite o cálculo dos efeitos unilaterais de uma fusão necessitando-se conhecer o valor de *market shares*, da elasticidade preço-própria da indústria e da elasticidade preço-própria de um dos produtos do mercado, para que, então, se obtenha a todas de elasticidades do mercado.

-

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Por exemplo, para um mercado com w produtos, no mínimo são necessários ( $w^2+3w-4$ )/2 parâmetros (HAUSMAN e LEONARD, 2005).

### **2.3.2.** A Oferta

Um ato de concentração gera efeitos de curto prazo em oligopólios. Para analisá-los, supõe-se que a cesta de produtos oferecida e as tecnologias empregadas para produzi-la não são afetadas pelo ato de concentração. Nos mercados oligopolísticos, as ofertas são interrelacionadas: uma mudança no preço ou quantidade de produção de uma firma implica em ajustamentos pelas empresas rivais. Deste modo, quando uma firma está prestes a tomar uma decisão de mercado, ela conjectura sobre os possíveis ajustamentos das demais competidoras do mercado.

Os modelos de oligopólio podem se diferenciar pelo esquema de competição, pelo critério de decisão que as firmas adotam (preço ou quantidade) e por estarem em um mercado cujos produtos podem ser homogêneos ou diferenciados. Existem dois modelos de oligopólio mais utilizados na análise de atos de concentração horizontais (KAPLOW e SHAPIRO 2007 e WERDEN e FROEB, 2006): o modelo com demanda por produto homogêneo e cuja variável estratégica de escolha da firma é quantidade (fechamento de Cournot) e o modelo com demanda por produto diferenciado e cuja variável estratégica de escolha da firma é o preço (fechamento Bertrant para produtos diferenciados<sup>30</sup>)<sup>31</sup>. Cada um de adapta melhor a um mercado em específico e sua escolha dependerá exclusivamente do conhecimento sobre as condições de oferta.

No modelo de oligopólio cuja variável estratégica de escolha da firma é a quantidade, a empresa concentrada restringe o seu produto e força um aumento de preços. Em resposta, os competidores rivais aumentam sua produção, dado o maior preço de mercado. A firma fundida tem poder de mercado suficiente para achar lucrativo reduzir a produção tal que a produção do mercado seja restringida, mesmo com o aumento da produção das rivais. Assim, resta saber qual será a redução na produção pela empresa concentrada necessária para causar aumento de preços e ainda assim ser lucrativa, dada a resposta ótima das competidoras.

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> O modelo de Bertrand clássico seria aquele cuja demanda é por produtos homogêneos.

<sup>31</sup> Em alguns mercados as trocas são feitas de forma parecida com leilões. Geralmente são mercados nos quais os produtos são vendidos em uma freqüência menor, mas de forma repetida no tempo, ou cujo consumidor específica as necessidades particulares para cada produto (produtos diferenciados técnica e espacialmente ou ativos específicos na linguagem da teoria dos Custos de Transação). Os ofertantes submetem suas ofertas, que se aceitas levam à transação. Exemplos incluem os mercados de softwares para uso específico de um equipamento (como o usado nos equipamentos de mineração) ou serviços de longo prazo contratados pelo setor publico (saúde/ hospitais). Se a fusão ocorre em mercados com estas características, o leilão, muitas vezes, é tido como a melhor opção de modelo de oligopólio [KLEMPERER, 2008; FROEB, 1996 e WERDEN E FROEB, 2006].

Exemplos incluem os mercados de recursos naturais (cimento, petróleo e gás natural) ou de eletricidade e aviação, por exemplo (SHAPIRO, 1989).

No modelo de oligopólio cuja variável estratégica de escolha da firma é o preço, a firma fundida aumenta um ou mais de seus preços. O resultado é que a demanda das empresas rivais aumenta, e estes competidores reagem unilateralmente a este aumento de demanda com um aumento das suas vendas (geralmente acompanhado por algum aumento de preços, que não é, no entanto uma acomodação, mas o resultado unilateral de maximização do lucro dado o aumento da demanda). Aqui, o grau de substituição entre os produtos é ainda mais relevante. Duas firmas, 1 e 2, por exemplo, podem ser grandes competidoras ou não em um dado mercado. Como conseqüência, se elas se fundirem, a empresa 1 ainda terá incentivo de aumentar preços, pois boa parte da demanda que perder se deslocará para a empresa 2. A fusão será tanto mais danosa para a competição quanto maior for o grau de substituição dos produtos das empresas 1 e 2. Neste tipo de competição necessariamente haverá aumento unilateral de preços, mesmo que pequeno (WERDEN e FROEB, 2006).

### 2.3.2.1 O Modelo de Cournot: variável estratégica de escolha quantidade.

Considere um mercado com n competidores, cada qual produzindo produtos altamente substituíveis. Cada firma é caracterizada por uma função de produção e de custo, e o custo variável da produção é considerado constante para cada firma, o que significa que o custo marginal e o custo variável médio são iguais (os custos fixos são irrelevantes para a analise de curto prazo). As vendas da firma i dependem do preço do produto P e das conjecturas sobre a quantidade que acredita que suas rivais irão produzir. A função de demanda da firma i é dada por:

$$Q_{i} = D_{i}(P; q_{1-i}) \tag{2.11.}$$

Esta função mostra as vendas da firma *i* para o preço P. Ela depende do preço do mercado e das conjecturas sobre quantidade total produzida. Uma fusão faz com que as firmas concentradas reduzam a produção em relação à soma da produção das empresas antes da fusão, isto é, faz com que as firmas aumentem preços acima de P. A redução da quantidade produzida e o aumento de preço geram, em um primeiro momento, aumento da mesma variável pelas rivais, mas não na mesma intensidade, o que fará com que, no total, a

quantidade produzida caia e o preço aumente. O resultado inevitável é o aumento do preço de mercado P<sup>32</sup>.

### 2.3.2.2. O Modelo de Bertrand: variável estratégica de escolha preço

Considere um mercado com n competidores, cada qual produzindo um produto diferenciado. Os produtos produzidos são substitutos, mesmo que imperfeitos. Cada firma é caracterizada por uma função de produção e de custo, e o custo variável da produção é considerado constante para cada firma, o que significa que o custo marginal e o custo variável médio são iguais (os custos fixos são irrelevantes para a análise de curto prazo). As vendas da firma i dependem não apenas do preço do produto que produz  $p_i$ , mas também dos preços dos produtos das outras firmas do mercado. A função de demanda da firma i é dada por:

$$Q_{i} = D_{i}(p_{i}; p_{1-i})$$
(2.12.)

Esta função mostra as vendas da firma *i* para quaisquer preços. Ela depende do preço de todos os produtos do mercado. E mais, qualquer mudança no preço de um produto induz alguma substituição pelos consumidores, que afeta a demanda de todos os produtos. As vendas de uma firma decrescem quando o preço sobe, refletindo o fato de que alguns consumidores daquela firma reagirão ao aumento de preço deixando de consumir aquele produto especifico, fato mensurado pela elasticidade preço própria da demanda<sup>33</sup>, e passando a consumir produto similar, fato mensurado pela elasticidade preço-cruzada da demanda<sup>34</sup>. Quanto mais substituíveis forem os produtos de um mercado, maior será a elasticidade preço-própria e preço-cruzada da demanda, para qualquer nível de preço e mais perto o preço se encontrará do custo marginal.

Se uma das empresas sob o ato de concentração aumentar o preço de seu produto, alguma parte da sua perda nas vendas será capturada pelo bem da outra empresa sob concentração, já que se pressupõe que estes bens sejam substitutos (as *diversion ratio* de Carl Shapiro, 1996).

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Do modelo de Cournot chega-se a seguinte expressão:  $P - C_i(q_i)/P = m_i = s_i/\varepsilon$ , e se os custos marginais forem constantes  $m_i = HHI/\xi$ , isto é, a margem entre preço e custo é determinada pela estrutura do mercado (concentração e a elasticidade do mercado)[TIROLE, 1988].

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> Dada por:  $\xi = \partial Q_i / \partial P_i * P_i / Q_i$ 

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> Dada por  $\eta = \partial Q_i / \partial P_i * P_i / Q_i$ 

Segundo o US Horizontal Merger Guidelines "some of the sales loss due to the price rise merely will be diverted to the product of the merged partner and [...] capturing such sales loss through merger may make the price increase profitable even though it would not have been profitable pre-merger." (GUIDELINES, 1997: seção 2.21). Em outras palavras, o ato de concentração torna a curva de demanda residual das empresas envolvidas na fusão menos elástica.

Resumidamente, vimos que em ambos os casos de modelos de oligopólio a concentração resulta em aumentos de preços no mercado, a não ser que a demanda residual seja suficientemente elástica, haja redução significativa dos custos variáveis (geração de eficiências), ou reação dos competidores, dentro (recolocação de produto) e fora (nova entrada) do mercado, que impeçam o aumento de preços. Os modelos implicam sempre um efeito anticompetitivo a um ato de concentração, um resultado clássico das abordagens pressuposto estruturalistas típicos da escola de Harvard.

## 2.4. As Implicações da Simulação de Fusão

A simulação de fusão possui um atrativo para a autoridade antitruste: fácil aplicabilidade, e, portanto, alta praticidade. Os órgãos de defesa da concorrência, sobretudo aqueles influenciados pelas práticas estadunidenses<sup>35</sup>, acreditam que, quanto mais rápida e formalizada matematicamente a análise de um ato de concentração melhor por gerar menores discricionariedades. Mas a simulação de fusão não é uma solução mecânica para a análise de uma concentração, muito menos uma resposta para a discricionariedade do julgamento de uma fusão: a *merger simulation* apresenta problemas e envolve escolhas. Escolhas e problemas relacionados com a frente da demanda e a frente da oferta e que podem ser divididos em três blocos: dependência da forma funcional da demanda; a consideração do custo marginal como constante inter e intra firmas, e a simplicidade do modelo comportamental.

A escolha de uma forma funcional de demanda é necessária para possibilitar a estimação de parâmetros (elasticidades) que serão utilizados para a simulação de fusão, mas apresenta dois reveses: 1) capturar adequadamente o padrão de substituição entre os produtos do mercado,

 $<sup>^{35}</sup>$  Talvez devido ao fato dos EUA terem sidos pioneiros no tratamento do assunto.

isto é, capturar com adequação o comportamento do consumidor, e 2) apresentar significativa heterogeneidade nos resultados da simulação.

Sobre a adequação ao comportamento do consumidor, quando estas funções possuem grande flexibilidade e conseguem refletir mais apropriadamente o padrão de substituibilidade dos produtos, requerem uma gama muito grande de dados, fato notoriamente conhecido pela difícil obtenção. Por outro lado, se de fácil aplicabilidade, por exigirem pouca informação, algumas funções de demanda são muito rígidas, não condizendo com a concorrência de mercado<sup>36</sup>. É preciso avaliar o mercado previamente à escolha da função de demanda que irá retratar o padrão de substituibilidade entre os seus produtos, para que haja boa adequação do sistema de demanda à realidade concorrencial. Esta avaliação pode ser feita por meio de um levantamento detalhado do comportamento da demanda, incluindo a definição do tipo de consumo (específico, de massa), dos produtos concorrentes do mercado (definição do mercado relevante), seu grau de substituição (elasticidades) e da interação entre os consumidores, isto é, da capacidade que os consumidores possuem em coordenar ou não suas estratégias de compras<sup>37</sup>.

Uma possível solução para a rigidez da matriz de elasticidades seria a adoção, inclusive nos sistemas de demanda aqui apresentados – AIDS calibrado e Logit, de grupos de produtos<sup>38</sup> (os famosos *nests*)[EPSTEIN e RUBINFELD, 2004]. Isto é adequadamente aplicavél a vários mercados onde é razoável supor que os consumidores percebem grupos ou segmentos de produtos com alto grau de substituição entre os produtos neles contido. Por exemplo, no já comentado caso brasileiro do Civic e do FordKa, ambos possuem a mesma participação de mercado e, portanto, possuiriam a mesma margem. Mas isso não significa que esses carros possuam o mesmo *share* em seu grupo, sedans e populares: 68.000 unidades no mercado de sedans deve significar muito mais do que no mercado de populares (DeSOUZA, 2009), implicando uma margem menor para o FordKa, caso eles fossem considerados em seus respectivos grupos.

-

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Tanto a demanda AIDS calibrada quanto a Logit geram uma matriz de elasticidades peculiar, o que torna rígido o padrão de substituição por elas representado.

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> A conduta dos consumidores raramente é analisada como parte determinante do funcionamento de um mercado e não-neutra, a não ser nos raros casos de monopsônio ou oligopsônio de empresas compradores de insumos.

<sup>&</sup>lt;sup>38</sup> A maior flexibilidade aqui ocorre pela adoção de parâmetro de agrupamento que suaviza a hipótese da substituição por proporcionalidade à participação de mercado, implicando o aumento relativo da substituibilidade entre algumas marcas, do mesmo "grupo", e a redução relativa entre outras, de "grupos" diferentes.

Sobre como a escolha da função de demanda pode afetar sensivelmente a magnitude dos efeitos de um ato de concentração sobre preços, basta lembrar um ponto básico: funções de demanda menos elásticas permitem aumentos de preços maiores. O nível de preços de mercado pós-concentração é extremamente sensível à função de demanda escolhida previamente. Philip Crooke, Luke Froeb, Steven Tschantz e Gregory Werden, em trabalho seminal sobre a sensibilidade da forma funcional em relação a resultados de simulações, utilizam as quatro formas de demanda mais usuais para captar o efeito unilateral de um ato de concentração: a AIDS, a isoelástica, a linear e a Logit, e constatam que, devido às curvaturas diferenciadas, as duas últimas geram preços previstos menores do que as duas primeiras. Segundo estes autores, dado que supostamente as quatro curvas de demanda compartilhem os mesmos preços e quantidades competitivos no ponto abaixo e à direita da Figura 2.1 (o ponto no qual o preço iguala o custo marginal), e sendo que todas as demandas têm a mesma elasticidade neste ponto (especificamente -2), um possível aumento decorrente ao ganho de poder de mercado de uma firma, dada uma concentração, que no limite geraria um monopólio, levaria a diferentes preços de equilíbrio pós-ato, ou os pontos mostrados no lado mais ao alto e a esquerda da figura abaixo (CROOKE et al, 1999).

Isoelastic

AIDS

Logit
Linear

Figura 2.1: Exemplos da relação entre a forma funcional da demanda e seu efeito sobre o preço.

Fonte: Crooke et al, 1999.

Outro problema encontrado na simulação de fusão é a utilização de uma função custo linear, ou adoção do custo marginal constante, simplificação teórica para facilitar a estimação dos preços pós ato de concentração, já que a estimativa de uma função custo mais complexa não é trivial (HUSE e SALVO, 2005). Como os dados da estrutura de custos são de propriedade das firmas, a estimação direta da função custo passa a ser uma tarefa mais difícil. Entretanto, é

importante que se saiba quais os riscos envolvidos em inferir implicitamente o custo marginal e quais as suas conseqüências para a simulação. As condições de oferta da firma, para além da interação estratégica, residem na determinação da função de produção e da função custo, que captem os ganhos ou as perdas técnicas entre as mesmas, como os ganhos de escala, escopo ou sinergia. E mais, caso seja usada uma função custo linear sem diferenciação para as firmas do mercado, está sendo adotada a hipótese de tecnologias constantes e simétricas, não possibilitando incorporar ao modelo de oligopólio as diferenças tecnológicas e inovativas entre empresas, que são responsáveis por mudanças no seu comportamento em sua interação estratégica com as rivais. Diferenças técnicas (assimetrias) entre firmas é ponto fundamental para que ocorra inovação, mudança tecnológica e evolução do mercado (SCHUMPETER, 1934; NELSON e WINTER, 1982).

Finalmente, para além da não diferenciação técnica entre firmas, existe o problema da não diferenciação técnica entre indústrias: utilizar um modelo de oligopólio padronizado para diferentes mercados que produzem bens com características produtivas distintas é homogeneizar a tecnologia de produção. Por exemplo, se valer de um modelo de oligopólio de Bertrand para representar a competição no mercado de cereais matinais, em que a tecnologia de produção é difundida e trivial, pode ser razoável, não se podendo dizer o mesmo o uso de tal modelo para o mercado de serviços hospitalares ou tratores agrícolas.

O terceiro problema a ser mencionado ainda refere-se ao uso ao modelo comportamental e também possui duas implicações: 1) diferenças nos resultados de preços nas simulações, e 2) não incorporação de dinâmica. Uma vicissitude relaciona-se à diferença entre os preços de equilíbrio pós-fusão para os tipos de modelo comportamental disponíveis para uso na simulação de atos de concentração. É esperado que os preços previstos pelo modelo de Cournot sejam mais altos que os preços previstos pelo modelo de Bertrand ou Leilão, para o mesmo mercado, assim estes mercados são ditos serem mais 'competitivos' (CARLTON e PERLOFF, 2000), mas geralmente não se discute a relevância do uso de um tipo ou outro na modelagem.

A outra vicissitude relaciona-se à simplicidade dos modelos comportamentais utilizados em simulações de fusão. Isto porque, por um lado, o comportamento da firma vai muito além da escolha estratégica de preço ou quantidade, englobando conjuntamente ou não outras variáveis (como P&D, gastos com propaganda ou custo de oportunidade do capital). Por outro

lado, a maioria dos modelos que são usados em simulação de fusões utiliza um modelo estático de oligopólio para fazerem comparações entre posições de equilíbrio em dois momentos no tempo. O comportamento das firmas é complexo e dinâmico, sujeito à hipóteses *ad hoc* e muitas vezes indeterminável (POSSAS, 2009: 11).

Por fim, uma questão também central é como o padrão de competição entre as empresas se altera como resultado da fusão. Simulações de fusão assumem que o padrão de competição permanece o mesmo pré- e pós-fusão, de tal forma que o único efeito na oferta é a redução do número de competidores, e o conseqüente aumento de preços, um resultado clássico do modelo de Cournot. Entretanto, uma primeira conclusão que pode ser feita é exatamente deduzir que o vigor da competição diminui em decorrência não da redução do número de competidores em si, mas do fato de que as empresas poderiam passar a considerar a interdependência estratégica com aprendizado.

Isto é, um ato de concentração pode transformar as estratégias das empresas de não cooperativa para cooperativa, estimulando um conluio, tácito ou explicito simplesmente porque esta passa a ser a estratégia mais lucrativa para as firmas no longo prazo. Portanto, para além do aumento de preço pós-fusão dada a redução do número de firmas independentes quando se assume que o padrão de competição se mantém o mesmo (efeito unilateral), devese considerar o aumento de preço decorrente de uma alteração no padrão de competição e na estratégia adotada pelas empresas. No caso desta alteração das estratégias das firmas for no sentido da cooperação, deve-se considerar o aumento do preço em decorrência do início de um conluio entre as empresas (efeito coordenado).

### Conclusão

A relevância do uso da simulação de fusão como método de avaliação dos efeitos de um ato de concentração é clara: praticidade. Com ela a administração pública pode tomar suas decisões sobre a competição dos mercados de forma mais célere, no entanto não menos discricionária, devido as escolhas que a envolvem, do que o método tradicional estruturalista. Por isso, a simulação de fusão, apesar de grande utilidade para as autoridades antitruste, não pode ser considerada evidência irrestrita de restrição à competição. Isto é, o efeito anticompetitivo captado pela simulação deve ser um indicativo do efeito unilateral de um ato de concentração, mas não deve obrigar a decisão a ser tomada pelos órgãos de defesa da

concorrência. Isto porque a simulação de fusão apresenta muitos problemas, problemas este relacionados aos modelos de oferta e demanda que a compõem.

É por isso que deveria ser utilizado em conjunto com um estudo pormenorizado da estrutura de mercado e da relação interativa entre seus agentes. É o que propõe a *Dalbert Discipline* (WERDEN, FROEB e SCHEFFMAN, 2004), ou a constante busca da consistência entre os determinantes factuais da indústria em análise e os modelos estruturais que podem ser empregados na simulação. Segundo Gregory Werden, Luke Froeb e David Scheffman, "every modeling choice in a merger simulation apt to matter significantly be accompanied either by some sort of justification or by a sensitivity analysis indicating its impact" (WERDEN, FROEB e SCHEFFMAN, 2004).

## 3. O RESULTADO NÃO-COOPERATIVO

As estimativas do efeito unilateral de um ato de concentração eram feitas até recentemente com base no modelo estruturalista pela constatação de exercício de poder de mercado com o cálculo de índices de concentração após a devida delimitação do mercado relevante. Método mais prático e célere foi desenvolvido: a simulação de fusão é a forma de avaliação de ato de concentração capaz de prever o aumento de preço decorrente e ou a redução de custo compensatória de uma fusão utilizando-se os dados estimados de uma função de demanda proposta e simulados em um modelo de oligopólio previamente indicado, considerando um comportamento não-cooperativo entre as firmas do mercado.

A polêmica em torno desta metodologia se concentra na sensibilidade dos resultados em relação às escolhas prévias. O que fazemos neste capítulo é, além de explicar tal metodologia, ilustrar seus problemas por meio de simulações para mercados hipotéticos que alternam duas funções de demanda, a AIDS calibrada e a Logit, em dois modelos de oligopólio para bens diferenciados, o modelo cuja escolha estratégica é quantidade, tipo Cournot, e o modelo de escolha estratégica preço, tipo Bertrand. Para tanto, ele está dividido em três partes, além desta introdução e de uma conclusão. A primeira parte recapitula o mecanismo de simulações de fusão, evidenciando sua principal vantagem: a praticidade. A segunda parte apresenta a metodologia empregada, descrevendo os sistemas de demanda e oferta empregados e exemplos de casos em que foram utilizados. A terceira parte traz os resultados de dois tipos de mercados, os simétricos e os assimétricos.

## 3.1. A Simulação de Fusão

As simulações de fusão são feitas considerando os preços e as quantidades disponíveis préfusão para que, na seqüência, sejam estimadas as elasticidades-preço dos produtos do mercado e, com um modelo escolhido de oligopólio, seja, então, possível encontrar os resultados em preços e quantidades do pós- fusão. Elas envolvem escolhas em todas as suas etapas e seus resultados são sensíveis a cada uma delas. Primeiro porque os resultados da simulação de fusão dependem do número de empresas atuantes. Uma delimitação muito abrangente do mercado relevante implicará menor importância da empresa fusionada. Depois, os dados de preços e quantidades são coletados no mercado em funcionamento, mas a estimação das elasticidades-preço da demanda, e a própria forma funcional da demanda,

envolve escolhas entre diferentes alternativas. E mais, o número de elasticidades própria e cruzadas em um mercado com bens diferenciados é o quadrado do número de bens substitutos que este mercado apresenta, o que faz com que, segundo Gregory Werden e Luke Froeb, the art of demand estimation is achieving necessary and desirable parameter parsimony without sacrificing critical flexibility (WERDEN e FROEB, 2006:19).

Ainda é possível destacar que o modelo de oligopólio escolhido, ou seja, o padrão de comportamento das empresas, é sempre uma simplificação da realidade. Os estudos de organização industrial apontam para múltiplas dimensões da concorrência e interação entre empresas, que nem sempre podem ser mensuradas, ou por falta de informação disponível ou pela não difusão de uma estrutura teórica alternativa. Para Mário Luiz Possas, este último ponto é a maior distorção da simulação de fusão: considerar que a mudança estrutural do mercado dada pela concentração não altera a interação estratégica entre firmas, isto é, não altera suas curvas de reação, em direção à cooperação (POSSAS, 2009).

Como uma importante característica institucional do sistema de defesa da concorrência (SDC) estadunidense e brasileiro, entre outros, é o pouco tempo concedido à análise dos efeitos de uma fusão (o que dificulta a implementação de métodos mais demandantes em termos de técnica e de dados), modelos parcimoniosos e de cálculo rápido de estimação de demandas, ainda que sob o risco de serem considerados demasiadamente simples e um tanto que limitados, ganharam relevância nos últimos anos. Com base nisso, Roy Epstein e Daniel Rubinfeld propuseram um modelo de simulação baseado em um sistema de demanda muito utilizado em microeconômica, o Almost Ideal Demand System (o AIDS, ver Deaton e Muellbauer, 1980), e o calibraram, chamando-o de PCAIDS<sup>39</sup> (Proportionaly Calibrated Almost Ideal Demand System)[EPSTEIN e RUBINFELD, 2004). Já Gregory Werden e Luke Froeb (1994), introduziram na análise antitruste norte-americana o ALM40 (Antitrust Logit Model), um modelo de simulação para produtos diferenciados que se baseia em uma função de demanda do tipo Logit. A simulação de fusões que utiliza tanto o sistema de demanda PCAIDS quanto o ALM parte da hipótese fundamental de proporcionalidade entre as elasticidades-preço cruzadas e os market shares das firmas (hipótese IIA), que reduz o número de parâmetros necessários para a simulação. Segundo Roy Epstein e Daniel Rubinfeld:

\_

 $<sup>^{\</sup>rm 39}$  Adotado, por exemplo, pelo SDC da Nova Zelândia.

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> Adotado, por exemplo, pelo SDC estadunidense.

"The structure of the ALM and PCAIDS incorporates an assumption that greatly reduces the number of unknown parameters. Specifically, the cross-price elasticities for all goods with respect to the price of any one other good are the same. Formally,  $\varepsilon ij = \varepsilon kj$ , where the  $\varepsilon$ .s are the cross-price and own-price elasticities. Economists refer to this assumption as the Independence of Irrelevant Alternatives (IIA) property" (EPSTEIN e RUBINFELD, 2004:12).

## 3.2. Procedimentos para a Simulação Computacional

Como visto, a primeira etapa da simulação computacional consiste na escolha de uma curva de demanda em particular e sua posterior estimação, sendo que a segunda se refere à submissão dos parâmetros resultantes da etapa anterior ao modelo de oligopólio que irá ser simulado para prever os preços e as quantidades pós-ato de concentração. Este trabalho optou pela utilização de dois sistemas de demanda, o PCAIDS e o ALM devido, única e exclusivamente, a sua praticidade. A demanda previamente estimada será confrontada com dois modelos de oligopólio considerando bens diferenciados, um com variável estratégica quantidade (Cournot), e outro cuja variável estratégica é o preço (Bertrand).

Embora existam mercados com produtos homogêneos que requisitam análise antitruste, neste trabalho irei ilustrar o método de simulação de fusão considerando bens com diferenciação de produto. Suponha um mercado com n firmas, cada uma delas produzindo um tipo de produto, indexados por i = 1, ..., n, com custo marginal constante para as firmas, e agindo como competidoras em um modelo de oligopólio com estratégia de escolha da firma preço (Bertrand para produtos diferenciados<sup>41</sup>).

Ao estabelecer o preço, cada firma há de equilibrar dois efeitos distintos sobre seu lucro decorrentes de um acréscimo (infinitesimal) no preço de seu produto. Por um lado, um aumento de preço resulta em um aumento de lucro a ser realizado de consumidores que continuarão comprando seu produto, apesar do aumento de preço. Estes consumidores são os chamados consumidores infra-marginais, por desfrutarem de um excedente suficientemente alto no consumo deste produto a ponto de continuarem comprando-o ainda que a um preço

\_

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> A extensão para o modelo de Cournot para bens diferenciados é a mesma, com a exceção de que a variável de escolha da firma passa a ser quantidade e a função demanda passa a ser a função de demanda inversa derivada em quantidade.

mais alto. Por outro lado, o aumento de preço fará com que alguns consumidores - os chamados consumidores marginais - deixem de consumir o produto da firma em questão, seja porque irão optar agora por consumir um outro produto (marca) ou porque deixarão de comprar produtos neste mercado (ou seja, optarão agora pelo produto externo). Claramente, enquanto o primeiro efeito sobre o lucro é positivo, o segundo efeito é negativo: o preço escolhido pela firma em equilíbrio é aquele que o primeiro efeito equivale ou domina o segundo. Estes podem ser vistos imediatamente a partir do problema de otimização da firma e a correspondente condição de primeira ordem (HUSE e SALVO, 2005). Assim, cada firma f resolve o seguinte problema de otimização:

$$\operatorname{Max} \Pi f_i = P_i * D(P_i, P_j, Y, \alpha_i, E_i) - CMg f_i(Q f_i)$$
(3.1)

No qual o  $\prod f_i$  é o lucro da firma f proprietária do produto i,  $P_i$  é o preço, e  $CMgf_i$  é o custo marginal (assumindo que seja constante, ou seja, que não varie em função de quantidade no intervalo relevante). A Condição de Primeira Ordem (CPO) determina a solução do modelo e o preço a ser cobrado:

$$\partial \Pi f_i / \partial P_i = Q f_i + P_i * \left( \frac{\partial Q f_i}{\partial P_i} \right) - C M g f_i * \left( \frac{\partial Q f_i}{\partial P_i} \right) = 0$$
(3.2)

O segundo termo captura a perda de vendas para os consumidores marginais (o termo é negativo para funções de demanda decrescentes em preço, e no qual há uma margem  $P_i$  –  $Cmgfi/P_i$  positiva), e o primeiro termo reflete o efeito do aumento de preço na vendas para os consumidores infra-marginais remanescentes. A CPO (3.2) pode ser reescrita como:

$$Qf_i + (P_i - CMgf_i) * (\partial Qf_i / \partial P_i) = 0$$
(3.3)

Que, rearranjando e considerando que  $s_i$  representa a participação do produto i produzido por cada uma das firmas no mercado relevante, e destacando-se a margem líquida  $m_i$  obtida pela firma com a venda do produto i e a elasticidade preço-própria da demanda  $\varepsilon_{ii}$  do bem i, fica:

$$s_i \left( 1 + m_i * \varepsilon_{ii} \right) = 0 \tag{3.4}$$

Observe que, se tivermos os valores da elasticidade da demanda pelo produto *i* podemos obter implicitamente o valor do custo marginal da firma *i* a partir de (3.3). Este ponto é crucial nos modelos de simulação de fusões, como veremos adiante.

O equilíbrio pré-concentração é dado por um sistema de equações composto de uma CPO para cada produto. A CPO indica que no caso de firmas proprietárias de apenas um produto no mercado com alta margem estará associado a uma baixa elasticidade preço-própria da demanda. Isto é, se, no equilíbrio, um produto usufrui de alta margem é porque a proporção de consumidores marginais necessária a compensar o efeito inframarginal positivo de um aumento de preços é baixa. Ou seja, quanto maior a margem preço-custo, menor é a proporção de vendas marginais necessária para tornar o acréscimo de preço não-lucrativo.

Fica claro, a partir dessas considerações que, em 'condições normais' são os consumidores marginais, e não os consumidores inframarginais leais, que a firma considera ao fixar seus preços. Assim, o que restringe o aumento de preços são as alternativas dos consumidores ao se depararem com este aumento: o quão atraente é a opção de deixar de comprar o produto (ou reduzir sua compra) cujo preço está sendo acrescido, seja para deixar de consumir no mercado (ou seja, optar por consumir o produto externo) ou optar pelo consumo de produtos rivais, ou substitutos.

Desta forma, a existência de produtos substitutos restringe o preço de um produto: quanto maior a proporção de consumidores marginais prestes a trocar sua decisão de consumo por um produto rival, maior é a substituibilidade, ou a proximidade entre o produto cujo preço está sendo acrescido e os produtos-destino dos consumidores marginais. Enquanto a elasticidade preço-própria da demanda captura a proporção de consumidores marginais, a elasticidade-preço cruzada reflete a proximidade entre dois produtos. *Coeteribus paribus*, quanto maior for a proporção de consumidores marginais do produto j que trocar pelo produto i quando o produto j sofrer um acréscimo de preço, maior será o valor de  $\varepsilon_{ij}$ . Uma fusão entre firmas proprietárias de produtos suficientemente próximos poderá, assim, levar a um aumento não-desprezível de preços, na medida em que uma parcela importante da restrição competitiva antes imposta pelo(s) produto(s) substituto(s) é eliminada.

Considere uma concentração entre duas firmas da indústria que produzam os bens i e j, no entanto que mantenha todas as demais características dos produtos (ou seja, a fusão não pode

estimular a entrada, nem o reposicionamento de produtos pelas firmas existentes). O novo problema de otimização é:

$$\text{Máx } \Pi f_{i,j} = P_i * D(P_i, P_j, Y, \alpha_i, E_i) - C f_i(Q f_i) + P_j * D(P_i, P_i, Y, \alpha_i, E_i) - C f_i(Q f_i)$$
(3.5)

Uma concentração entre firmas proprietárias de produtos suficientemente próximos poderá, assim, levar a um aumento não-desprezível de preços, na medida em que uma parcela importante da restrição competitiva antes imposta pelo(s) produto(s) substituto(s) é eliminada. Na fusão entre as empresas 1 e 2, proprietárias de produtos substitutos i e j, respectivamente, a firma proprietária do produto i que, antes da concentração, não aumentava o preço do produto i além de certo patamar, devido à existência de um suficiente número de consumidores marginais prestes a trocarem o produto i pelo produto j, após a fusão já não perderá as vendas advindas destes consumidores caso eleve o preço do produto i. A resposta ótima à fusão na ausência de alterações de custo (não geração de eficiências econômicas) será então o aumento do preço do produto i (e muito provavelmente aumentar também o preço do produto j). A atenuação (ou internalização) das restrições competitivas advinda do ato de concentração, com o conseqüente aumento de preços, é o efeito unilateral de um ato de concentração sobre preços. As CPOs para este problema são:

$$Qf_i + (P_i - CMg'f_i) * (\partial Qf_i / \partial P_i) + (P_j - CMg'f_j) * (\partial Qf_j / \partial P_i) = 0$$
(3.6)

$$Qf_{j} + (P_{j} - CMg'f_{j}) * (\partial Qf_{j} / \partial P_{j}) + (P_{i} - CMg'f_{i}) * (\partial Qf_{i} / \partial P_{j}) = 0$$

$$(3.7)$$

No qual *CMg'f* corresponde ao respectivo custo marginal pós-fusão. Uma rápida comparação entre a CPO da firma concentrada (3.6 e 3.7, respectivamente em relação ao preço do produto i e ao preço do produto j) e a CPO da firma quando independente (3.3) aponta para a presença de um terceiro termo, referente ao efeito cruzado: alguns consumidores marginais do produto i, deparados com um aumento no preço do produto i, trocarão sua decisão de consumo pelo produto j, e essa troca que ocorre em favor do produto j já não conta como uma perda para a firma fusionada quando esta estabelece o preço do produto i. Em outras palavras, ao ser internalizada pela concentração, esta troca não mais restringe a precificação de i. A CPO pode ser reescrita em termos de margens e elasticidades:

$$s_i + s_i * m_i * \varepsilon_{ii} + s_j * m_{ij} * \varepsilon_{ij} * (P_j / P_i) = 0$$
 (3.8)

$$s_{j} + s_{j} * m_{j} * \varepsilon_{jj} + s_{i} * m_{ji} * \varepsilon_{ji} * (P_{i} / P_{j}) = 0$$
 (3.9)

As CPO das *n*-2 firmas remanescentes, cada uma detendo apenas um produto (no caso representativo, *w*), ainda são dadas pela expressão (3.4), a qual podemos reescrever como:

$$s_{w} + s_{w} * m_{w} * \varepsilon_{ww} = 0 \tag{3.10}$$

Assim, como na situação pré-concentração, os preços em equilíbrio dos n produtos satisfarão simultaneamente o sistema composto por n equações dado por (3.6) para o produto i e (3.7) para o produto j, conforme mencionado, e n-2 equações do tipo de (3.9) para os n-2 produtos remanescentes. Este sistema pode ser expresso em formato matricial:

$$s + B'^* z = 0 ag{3.11}$$

No qual *s* é um vetor de dimensão *n*x1 de participação no valor dos produtos (*market share*), *B* é uma matriz de dimensão *n*x*n* de elasticidades cujos elementos fora da diagonal equivalem a zero a não ser pelas elasticidades cruzadas referentes aos produtos *i* e *j*, e *z* é um vetor de dimensão *n*x1 referente às margens de preço-custo multiplicadas pela participação de mercado da firma. O sistema acima simplesmente empilha as condições de primeira ordem de todos os produtos no mercado e acomoda quaisquer outras estruturas de mercado com a alteração da matriz de elasticidades e manutenção das funções de reação das firmas.

Uma fusão envolve, inicialmente, "calibrar" uma função de demanda específica para um conjunto de preços, quantidades e elasticidades da demanda pré-fusão, e posteriormente resolvendo as condições de primeira ordem para o custo marginal. Os valores das variáveis pós-fusão são inferidos usando as mesmas condições de primeira ordem, supondo que a concentração não acarretou na geração de eficiência nem no estímulo à entrada.

Das equações acima é possível dizer que existe uma relação direta entre margem e o inverso da elasticidade de demanda<sup>42</sup>. Por exemplo, se a firma for monopolista no mercado e a

<sup>&</sup>lt;sup>42</sup> Como visto,  $P - C_i(q_i)/P = m_i = s_i/\varepsilon$ 

elasticidade for igual a 2, então, o preço será duas vezes maior que o custo marginal. É esta fórmula que permite que o custo marginal seja inferido e utilizado na simulação quando duas firmas se concentram. Então, os preços pós-fusão são calculados naturalmente estando-se de posse da matriz de elasticidades e do custo marginal (considerado constante no processo<sup>43</sup>) inferido indiretamente por (3.6 ou 3.7). O interessante, no entanto, é que a firma fusionada agora controla ambos os preços, do produto 1, P<sub>1</sub>, e do seu substituto, o produto 2, P<sub>2</sub>, de tal forma que ao determinar P<sub>1</sub> ela poderá ajustar P<sub>2</sub> a fim de influenciar a demanda do bem 1 e, conseqüentemente, do bem 2. Internalizar esta interdependência dá a firma fusionada o incentivo e a habilidade de aumentar P<sub>1</sub> sem incorrer no custo de perda de consumidores para o produto 2, pois agora ela também produz o produto 2.

Resumidamente, dado o sistema de equações que caracteriza o equilíbrio de preços desta indústria, os algoritmos utilizados na simulação de fusões seguem as seguintes etapas: i) escolha do número de firmas que competem na indústria, bem como suas participações de mercado (em receita ou quantidade, dependendo do modelo) e preços; ii) escolha subjetiva do sistema de demanda (em geral, utiliza-se Logit ou AIDS calibrada); iii) com os dados de preços e quantidades determina-se a matriz de elasticidades da indústria ou estima-se diretamente o sistema de demanda escolhido; iv) a partir do equilíbrio pré-fusão (3.3), inferese, por meio de um modelo de oligopólio escolhido de forma também subjetiva, os custos marginais de cada firma; v) com os dados de custo marginal resolve-se, em função dos preços, o sistema que caracteriza o equilíbrio pós-fusão ((3.2) para as firmas fora da fusão e (3.5) para as participantes).

### 3.2.1. Os Modelos Simulados Computacionalmente

Neste trabalho, como já foi dito, simulamos alguns mercados de produtos diferenciados para as demandas AIDS calibrada e Logit, alternando oligopólios de Cournot (estratégia de escolha da firma quantidade) e de Bertrand (estratégia de escolha da firma preço). Em ambos os modelos de simulação de fusão assume-se que cada produto é vendido por uma única firma, cada qual com custo marginal constante, sem a presença de custos fixos. Economias de escala e/ou escopo não são computadas na simulação computacional, havendo apenas a indicação da redução de custos marginais compensatórios para aumento de preço. Por fim, assume-se que as características do produto são fixas, o que impossibilita a geração de efeitos de qualquer

-

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> Ver Hausman e Leonard, 1997, pg 21.

tipo exceto de preço. Em particular, a fusão não leva a entrada (inclusive concorrência potencial) ou ao reposicionamento de produtos no mercado ou inovação, por exemplo.

#### 3.2.1.1 O Modelo PCAIDS

O modelo de simulação PCAIDS supõem que as firmas competem em um oligopólio de produtos diferenciados e variável estratégica de escolha da firma preço, e que o sistema de demanda seja uma AIDS calibrada. O método PCAIDS permite que todos os termos da matriz *B* da equação 3.11 sejam escritos como função apenas da elasticidade de uma das firmas e da elasticidade do mercado. Este resultado é decorrente da hipótese que os termos da matriz *B* são proporcionais entre si, da seguinte forma:

$$b_{ij} = -[s_i/1 - s_j] \cdot b_{ij}$$
 (3.11.)

Supondo que um dos elementos da diagonal seja conhecido, por exemplo, o termo  $b_{11}$ , então, a relação entre ele e os demais termos da diagonal da matriz B é dada por:

$$b_{ii} = [(s_i/1 - s_1) \cdot (1 - s_i/s_1)] \cdot b_{11}$$
(3.12.)

Isto é, com o conhecimento de um termo da matriz é possível inferir os demais. Uma vez encontrada a matriz B, o próximo passo é encontrar as margens pré-fusão do sistema acima, por meio da inversão da (transposta) da matriz de elasticidades B', de forma a obter o vetor de *markup* x *share* de valor ou Z, conforme segue:

$$w = -(B')^{-1} . s ag{3.13.}$$

As margens pós-concentração podem ser calculadas a partir da divisão elemento-porelemento do vetor *z* por *s*, ou seja:

$$\mu_{i} = P_{i} - CMg'f_{i} / P_{i} = Z_{i} / s_{i}$$
 (3.14.)

Assim, em posse dos valores de participação de mercado dos produtos e de todas as elasticidades de necessárias, calculam-se as margens pré-concentração para os produtos *i* e *j*, usando (3.14.), já que antes da concentração proposta estes produtos pertenciam inicialmente

a firmas monoprodutoras. Depois, aproximando os *shares* e as elasticidades pós-concentração por seus respectivos valores pré-concentração, as primeiras duas equações do sistema de condições de primeira ordem, referentes à situação após a concentração, são encontradas por meio das equações abaixo. Com relação ao efeito da concentração sobre preços, assumindo inicialmente que a fusão não alterará custos marginais, ou seja que eficiências não são previstas  $CMg'f_i = CMgf_i$ , temos, a partir das margens para o produto i, que:

$$CMgf_i = (1 - \mu_i^{\text{pre}}) \cdot P_i^{\text{pre}}$$
 (3.15.)

$$CMg'f_i = CMgf_i = (1 - \mu_i^{pos}) \cdot P_i^{pos}$$
 (3.16.)

e, portanto, o aumento de preço para o produto i,  $\Delta P_i$ , é dado por:

$$\Delta P_i = P_i^{\text{pos}} / P_i^{\text{pre}} = (1 - \mu_i^{\text{pre}}) / (1 - \mu_i^{\text{pos}})$$
 (3.17.)

Pioneiramente, Jerry Hausman, Gregory Leonard e Douglas Zona (1994) simularam alguns mercados hipotéticos de bebidas (especificamente cerveja) para os EUA utilizando uma demanda do tipo AIDS. Mais tarde, os mesmos Jerry Hausman e Gregory Leonard (1997) se valeram da mesma AIDS para simular fusões no mercado de produtos de higiene pessoal no caso da fusão Kimberly-Clark nos EUA. Já Cory Capps, David Dranove e Mark Satterthwaite usaram ainda este sistema de demanda para analisar atos de concentração hipotéticos para o mercado de molhos de tomate nos EUA (CAPPS *et al*, 2003).

Simulações de fusões também foram feitas utilizando uma demanda calibrada do tipo PCAIDS. Roy Epstein e Daniel Rubinfeld (2002) o propuseram e o usaram para simular os casos de fusões estadunidenses da Kimberly-Clark de 1995 (Mercado de higiene pessoal) e da Heinz de 2001 (mercado de comida para bebês). Mais tarde, os mesmos autores usaram um PCAIDS agrupado para simular um mercado hipotético de cerveja já analisado por Jerry Hausman, Gregory Leonard e Douglas Zona em 1994.

### **3.2.1.2 O Modelo ALM**

No modelo de simulação ALM também supõem-se que as firmas competem em um oligopólio de produtos diferenciados e variável estratégica de escolha da firma preço, e que o

sistema de demanda seja uma Logit. De posse dos parâmetros de demanda da firma (equação 2.5.), calcula-se os efeitos da fusão nos preços e participações, resolvendo as condições de primeira ordem para a maximização de lucro de acordo com as equações abaixo. Assim, pela CPO pré-fusão, sabemos que a margem para a firma *j* é:

que, rearranjando, com o uso da equação 2.5, pode ser reescrita como

$$\mu_{j} = p_{j} - c_{j} = P/\beta \cdot P(1 - s_{j}) + \varepsilon s_{j}$$
 (3.19.)

implicando que a margem da firma é crescente no seu *market share*  $(s_j)$ , já que  $\beta P - \varepsilon > 0$ , e decrescente tanto na substitutibilidade entre os bens "interiores"  $(\beta)$ , como na substitutibilidade entre bens "interiores" e o bem "exterior"  $(\varepsilon)$ . Assim, a equação acima permite recuperar os custos marginais pré-fusão em termos de variáveis observadas ou previamente determinadas. Para se obter a estimativa de preços para o equilíbrio pós-fusão, utilizam-se as estimativas de custo marginal pré-fusão (podendo-se ainda incluir estimativas de ganhos de eficiência). Suponha que as firmas j e k se fundem, formando a firma m. A CPO da firma m é dada em função da sua margem de lucro  $\mu$ :

$$\mu = p_j - c_j = p_k - c_k = P/\beta P(1 - s_m) + \varepsilon s_m$$
(3.20.)

na qual  $s_m$  é o market share combinado das firmas j e k, pré-fusão.

A primeira aplicação do modelo ALM foi feita no caso do mercado de pães de forma estadunidense, com a fusão da Interstate Bakeries e Continental Baking de 1995. Estas empresas eram líderes no mercado de pão de forma branco, competindo com outras grandes empresas do mercado de comida que produziam pães e pequenas empresas locais (padarias). O problema maior para a competição se encontrava nas áreas de Los Angeles e Chicago, nas quais as empresas em fusão eram praticamente monopolistas de vendas. Utilizando dados de *scanner*, Gregory Werden conseguiu estimar a elasticidade do mercado ( $\varepsilon$ ) e a matriz  $\beta$ , o que resultou em um aumento de preço previsto pela simulação para as firmas nestas regiões de aproximadamente 10% (WERDEN, 2000). As empresas sob fusão alegaram que a competição

de produtoras locais e de pães de outro tipo seriam capazes de prevenir o aumento de preços. A fusão foi aprovada.

Em outro ato de concentração, agora entre a segunda e a terceira empresa de telecomunicação de longa distancia dos Estados Unidos, Gregory Werden, Luke Froeb e David Scheffman, utilizando dados públicos sobre o mercado, simularam algumas situações com o modelo ALM para dois intervalos de elasticidades de mercado diferentes (um mais inelástico que o outro). O aumento de preços previstos foi significativo, mas a fusão não ocorreu por desistência das partes, depois da decisão do departamento de justiça estadunidense em levar o caso para a corte suprema (WERDEN e FROEB, 2006).

Outras simulações de fusões utilizaram o modelo ALM Agrupado, que permite que alguns produtos do mercado sejam tratados como substitutos próximos. Gregory Werden e Luke Froeb (1994) simularam fusões hipotéticas para o mercado de carreto de longa distância nos EUA. Roger Feldman (1994) simulou o ato de concentração entre duas operadoras de planos de saúde no mesmo país. Mark Ivaldi e Frank Verboven (2005) simularam a fusão da Volvo com a Scania no mercado de caminhões pesados na Europa. E Jerry Hausman (2005) a criticou. Em defesa das empresas em operação, Andrew Joskow e Robert Willig simularam a fusão da Echostar, que envolveu duas empresas de transmissão televisiva por satélite estadunidense (ABA, 2002:152-160).

Por fim, com base no modelo de demanda Logit de Coeficientes Aleatórios (O BLP), Aviv Nevo (2000) analisou o mercado de cereais matinais para situações hipotéticas e para o caso de fusão da Kraft de 1995. Martin Gaynor e Willian Vogt (2003) utilizaram uma abordagem similar para simular um caso de fusão de hospitais, enquanto Jean-Pierre Dubé (2005) se valeu de microdados para simular casos hipotéticos e reais de fusões no mercado de refrigerantes. Por fim, o modelo de Joris Pinkse e Margaret Slade (2004) foi usado para simular atos de concentração no mercado de bebidas (especificamente cervejas) no Reino Unido.

No Brasil, a primeira experiência de utilização pelo SBDC de algo parecido com a quantificação do efeito de uma fusão foi feita no ato de concentração envolvendo a Brahma e a Antártica (AmBev), em 2000, embora o uso de simulação de fusão tenha sido bastante modesto, com foco na demanda e perda de bem-estar (CYSNE *et al*, 2001). Só em 2004, no

caso Nestlé-Garoto, o CADE se deparou com o uso de simulações, tanto feitas pelas requerentes quanto pela impugnante, para a tomada de decisões<sup>44</sup>. Atualmente, alguns poucos casos de ato de concentração julgados pelo CADE se valeram do uso de simulações de fusão para a formulação de decisão (Brasken, CVDR, entre outros) <sup>45</sup>.

De forma geral, o que se pôde observar nos últimos anos foram tentativas variadas de tornar operacional a análise do efeito unilateral de um ato de concentração, mas a avaliação de seu desempenho, como mecanismo de suporte à análise antitruste, ainda se encontra incipiente. Segundo Orley Ashenfelter e Daniel Hosken: "it seems that the evaluation of merger simulation models by a comparison of predicted and actual outcomes is in its infancy. In view of the extensive use to which these models are put, a careful evaluation of their effectiveness seems long over due" (ASHENFELTER e HOSKEN, 2008:36). Mas, para Gregory Werden, Luke Froeb e David Scheffman, este método, mesmo com análise de seu desempenho ainda em construção e suas sabidas limitações, vem para facilitar o cômputo do efeito unilateral (WERDEN, FROEB e SCHEFFMAN, 2004)

Por fim, apesar da simulação de fusão atualmente ser freqüentemente usada na análise antitruste, até hoje existem poucos trabalhos que procuram rever *ex-post* quão bem sucedido tem sido este método na previsão dos efeitos em preços em um mercado (WERDEN ET AL, 2004; ASHENFELTER e HOSKEN, 2008). Um dos poucos trabalhos de avaliação da simulação de fusão foi feito por Aviv Nevo, em 2000, para dois atos de concentração do já referido mercado de cereais matinais nos Estados Unidos. Utilizando um modelo de oligopólio do tipo Bertrand e uma demanda *Logit* com coeficientes aleatórios (a là BLP), o autor calculou as eficiências econômicas necessárias para compensar o possível aumento de preço. Com dados pós-fusão, ele foi capaz de avaliar o desempenho do modelo e da sensibilidade de suas hipóteses. Chegou à conclusão de que, para o caso analisado, os resultados da simulação de fusão se aproximaram muito dos resultados de mercado (NEVO, 2000). Um segundo trabalho, já mencionado, conduzido por Joris Pinske e Margaret Slade, tratou de duas fusões na indústria de bebidas do Reino Unido<sup>46</sup>. As autoras usaram uma função de demanda Logit Agrupada, que permite coeficientes mais flexíveis, e um modelo de oligopólio específico para o mercado de bebidas, ao invés do usual modelo de Bertrand

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> Ver Gama, 2005 e Gueriero, 2008.

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> Em 2006 foi lançado livro sobre os métodos quantitativos aplicados ao antitruste (FIÚSA e SEROA DA MOTTA, 2006). Mas, maior discussão sobre o assunto ainda se faz necessária.

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> A fusão da Courage/ Scottish com a Newcastlle, de 1995, e da Bass/ Caelberg com a Tetley, de 1997, esta última proibida pelo governo inglês.

(PINSKE e SLADE, 2004). Resumidamente, os resultados mostraram que os modelos utilizados para ambas as concentrações produziam efeitos em preços muito similares aos encontrados nos mercados no pós-fusão.

Um terceiro trabalho, de Craig Peters, estimou os efeitos unilaterais para cinco diferentes fusões estadunidenses que ocorreram no mercado de aviação entre os anos de 1986 e 1987, e os comparou aos preços observados entre o final dos anos noventa e inicio dos anos dois mil. Ele empregou uma base de dados extensa e, estimando uma função de demanda do tipo *Logit* Agrupada em um modelo de oligopólio cuja estratégia de decisão da firma é quantidade, mas estático (um período)<sup>47</sup>, chegou a resultados não tão próximos daqueles encontrados na realidade (PETERS, 2003). E, ainda, num artigo sobre os efeitos *ex-post* das fusões de hospitais ocorridas nos EUA entre 1989 e 1996, Leemore Dafny chegou à conclusão, relativamente próxima aquela encontrada com o uso dos dados reais do mercado, de que o aumento de preços nesses casos se dá com maior intensidade nas empresas rivais mais substitutas, que no caso são as espacionalmente mais próximas das empresas em fusão (DAFNY, 2005).

Logo, o que é possível de ser dito é que as simulações de fusão se mostram eficientes como uma indicação de um resultado anticompetitivo em um mercado, mas de forma alguma podem ser consideradas evidências irrestritas dele para a tomada de decisão por um órgão antitruste. Isto porque elas se adaptam bem mais em algumas indústrias específicas do que em outras. É preciso sempre certo bom senso e dosimetria no seu uso pelas autoridades de defesa da concorrência. A modelagem econômica deve ser utilizada apenas como um indício do aumento anticompetitivo de preços em um mercado em decorrência de um ato de concentração, complementar e não substituta à analise estrutural de mercado.

## 3.3. As Simulações Computacionais Ilustrativas

Como visto, existem várias possibilidades de modelos de simulação para atos de concentração. Aqui escolhemos uma que utiliza o sistema de demanda PCAIDS e o Logit pela praticidade. As simulações serão executadas para modelos de oligopólio com produtos diferenciados e estratégia de escolha da firma preço e quantidade. As suposições para todas as simulações que serão feitas são que: i) não haja geração de eficiência econômica (economia

-

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> Geralmente, para mercados de aviação se utiliza modelos de oligopólio de dois períodos, com escolha em quantidades no primeiro e preços no segundo (KREPS e SCHEIKMAN, 1983; WERDEN ET AL, 2004)

de escala ou escopo) ocasionada pela fusão<sup>48</sup>, ii) não haja entrada, inovação ou recolocação de produto; iii) a fusão ocorra entre apenas duas empresas do mercado, e iv) a elasticidade do mercado seja menor do que a elasticidade cruzadas dos produtos (marcas), simplesmente porque substituir marcas é mais fácil do que substituir mercados.

Devido à falta de um banco de dados disponível, calculamos as elasticidades (próprias e cruzadas) por meio de uma calibração e da suposição de que estas são proporcionais aos *market shares* das empresas, dados os preços iniciais. A matriz de elasticidades é igual para os dois sistemas de demanda. Para todas as simulações utilizamos o programa MatLab e uma elasticidade do mercado de - 1,5 e de um produto ou marca de - 3,0<sup>4950</sup>. Os principais resultados das simulações rodadas estão expostos a seguir<sup>51</sup>.

Para cada mercado, uma análise dos resultados é feita com o cálculo do aumento médio de preço para cada tido de demanda e padrão concorrencial, considerando todos os concorrentes, e o cálculo do índice de concentração HHI antes e depois da ocorrência do ato de concentração. Usamos como referência para o aumento de preço o Teste do Monopolista Hipotético (TMH), que caracteriza como posição dominante em um mercado, no guia de fusão horizontal estadunidense, a empresa que consegue imprimir um aumento de preço acima de 5% (*GUIDELINES*, 1997), e no guia brasileiro, aquela que imprime aumento acima de 10% ou 15% (GUIA, 2001). Quanto ao HHI, o critério utilizado é o estadunidense, que divide o espectro de concentração de mercado em três grupos de variação do índice e duas situações decorrentes da concentração: situação segura e situação de alerta<sup>52</sup>.

\_

Tabela - Os critérios estadunidenses do HHI para a aprovação de fusão e aquisição.

		Variações de Pontos do HHI - X	
	X < 50	50 < X < 100	X > 100
HHI > 1800	Situação Segura	Situação Alerta	Situação Alerta
1000 <hhi<1800< th=""><th>Situação Segura</th><th>Situação Segura</th><th>Situação Alerta</th></hhi<1800<>	Situação Segura	Situação Segura	Situação Alerta
HHI < 1000	Situação Segura	Situação Segura	Situação Segura

Fonte: GUIDELINES, 1997.

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> É importante frisar que atualmente a consideração das eficiências econômicas na análise antitruste é discricionária, pois o ganho de produtividade não é incorporado no modelo de oligopólio endogenamente, isto é, o progresso técnico não gera uma mudança na função de reação das firmas e de suas estratégias.

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> Valores aleatórios, mas similares à sugestão de Epstein e Rubinfeld, 2001.

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> Outras elasticidades foram usadas para verificar a sensibilidade desta variável no resultado final (1,0 e 2,0).

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> Parte dos resultados já foi publicado em um estudo preliminar [Gama e Cavalieri, 2006].

### 3.3.1. Mercados com Firmas Simétricas

Inicialmente simulamos mercados simétricos, com três, cinco e dez firmas. As linhas das tabelas representam as firmas do mercado, e as colunas, as variações de preço pós-fusão e a redução do custo marginal das firmas fusionadas, em percentagem, necessária para compensar o possível aumento de preço ocasionado pela concentração (variação do  $CMgf_i$ ), isto é, a eficiência necessária que a firma precisa gerar, em termos de redução de custo marginal, para impedir aumentos de preços no mercado.

#### 1) Mercado com três firmas simétricas

Tabela 3.1 – Resultado da simulação para mercado hipotético com três firmas simétricas e fusão entre as firmas A e B

		PCA	AIDS			A]	LM	
	COUR	NOT	BERT	RAND	COUR	NOT	BERTR	AND
<b>FIRMAS</b>	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A	14,09	-18,07	12.81	-16.43	11,53	-14,79	10.24	-13.14
В	14,09	-18,07	12.81	-16.43	11,53	-14,79	10.24	-13.14
C	4,04	0	3.67	0	3,30	0	2.93	0

Fonte: Elaboração própria.

Como o mercado é simétrico, as três firmas possuem a mesma parcela de mercado (aproximadamente 33%) e os resultados são idênticos para as firmas A e B. A simulação de fusão prevê um aumento de preço de 10,7% e 9,8% em média para a demanda AIDS e competição em quantidade e preço respectivamente, e de 8,8% e 9,8% para a Logit, caso não haja geração de eficiências compensatórias. Este aumento de preço da firma é maior do que os 5% permitido a um suposto monopolista hipotético nos EUA, mas se enquadra na extensão brasileira para 10% e 15%. Quanto ao HHI, este passou de 3267 pontos (mercado concentrado) para 5445 pontos (mercado concentrado), com variação de 2178 pontos, caindo na situação de alerta, segundo os padrões estadunidenses. Neste caso, utilizando ambos os métodos, tanto a *merger simulation* quanto a análise tradicional estruturalista via análise de índices de concentração, apontariam para o mesmo problema: a fusão gera grande possibilidade de exercício de poder de mercado, como previsto teoricamente.

Agora, suponha que um mesmo ato de concentração seja analisado por uma simulação de fusão que utiliza um modelo de oligopólio de Cournot e uma demanda AIDS calibrada e outro

que utiliza um modelo de Bertrand e uma demanda Logit. Caso o percentual de 10% de possibilidade permitida de aumento de preço fosse utilizado, haveria inconsistência e reprovação da fusão no primeiro caso e aprovação no segundo, como pode ser visto pelos números em negrito na tabela acima.

### 2) Mercado com cinco firmas simétricas

Tabela 3.2 – Resultado da simulação para mercado com três firmas simétricas e fusão entre as firmas A e B

		PCA	AIDS			AI	LM	
	COU	RNOT	BERT	RAND	COUI	RNOT	BERT	RAND
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A	5,43	-8,78	4.93	-7.98	4,44	-7,18	3,94	-6,38
В	5,43	-8,78	4.93	-7.98	4,44	-7,18	3,94	-6,38
C, D, e E	1,23	0	1.12	0	1,01	0	0,90	0

Fonte: Elaboração própria.

Em um mercado com cinco firmas simétricas, cada uma com uma parcela de mercado de 20%, o provável aumento de preço ocasionado por uma concentração entre duas firmas seria de no máximo 5%, se não houvesse geração de eficiência. Um aumento médio de preço de 2,9% e 2,2% para a demanda AIDS e competição em quantidade e preço respectivamente, e de 2,0% e 1,8% no caso da Logit, não gerando maiores preocupações para a autoridade antitruste, se considerarmos como padrão de segurança antitruste os 5% de aumento de preço que não caracterizam posição dominante. Caso uma análise estruturalista fosse feita concomitante à simulação, como o HHI passou de 2.000 pontos para 2.800 pontos, variando 800 pontos, o órgão antitruste deveria se preocupar com este mercado. Verifica-se aqui uma tensão entre análise via simulação de fusão e análise estruturalista de mercado com base em índices de concentração.

Novamente, suponha que um mesmo ato de concentração seja analisado por uma simulação de fusão que utiliza um modelo de oligopólio de Cournot e uma demanda AIDS calibrada e outro que utiliza um modelo de Bertrand e uma demanda *Logit*. Caso o percentual de 5% de aumento de preço que caracteriza a posição dominante da firma fosse utilizado, haveria inconsistência e reprovação da fusão no primeiro caso e aprovação no segundo, como pode ser visto pelos números em negrito na tabela acima.

### 3) Mercado com dez firmas simétricas

Tabela 3.3 - Resultado da simulação para mercado com três firmas simétricas e fusão entre as firmas de A e B

		PCAIDS				AI	LM	
	COU	URNOT BERTRAND			COUI	RNOT	BERT	RAND
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A	2,18	-3,05	1.98	-2.77	1,78	-2,49	1,58	-2,22
В	2,18	-3,05	1.98	-2.77	1,78	-2,49	1,58	-2,22
Demais	0,28	0	0.25	0	0,23	-2,49	0,20	0

Fonte: Elaboração própria.

Em um mercado com dez firmas simétricas, cada uma com uma parcela de mercado de 10%, o provável aumento de preço ocasionado por uma concentração entre duas firmas seria de, no máximo 2%, se não houvesse geração de eficiência, também segundo as convenções antitruste, está dentro da normalidade. Neste caso, ambas as análises, a simulação e a estrutural, têm a mesma previsão quanto à concentração: não há grandes riscos ao mercado. Isto porque, um aumento de preço médio de aproximadamente 0,65% (AIDS) e 0,5 (Logit) não é alarmante, como também não o é uma variação de HHI de 200 pontos em um mercado previamente não concentrado.

#### 3.3.2 Mercado com Firmas Assimétricas

Agora simularemos dois mercados assimétricos, o primeiro com três firmas e o segundo com cinco firmas. Igualmente à análise anterior, as tabelas representam as firmas dos mercados, os possíveis aumentos de preços e a redução do custo marginal das firmas fusionadas, em percentagem, necessária para compensar o possível aumento de preço ocasionado pela concentração (variação do CMg), tanto para as demandas AIDS e *Logit*, quando para os padrões de competição em preço e quantidade. Para cada mercado, também é calculado o aumento médio de preço para cada tido de demanda e padrão concorrencial, considerando todos os concorrentes, e o índice de concentração HHI antes e depois da ocorrência do ato de concentração.

4) Mercado com três firmas com participações iguais a 20, 30 e 50% do mercado

Tabela 3.4 - Resultado da simulação para mercado com três firmas assimétricas e fusão entre as firmas A e B

		PCA	IDS			AI	LM	
	COU	RNOT BERTRAND			COU	RNOT	BERT	RAND
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A (20%)	14,04	-17,52	12,76	-15,93	11,48	-14,34	10,21	-12,74
B (30%)	11,14	-13,65	10,13	-12,41	9,12	-11,17	8,10	-9,93
C (50%)	4,06	0,00	3,69	0	3,32	0,00	2,95	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Em um mercado assimétrico com três firmas, a fusão envolvendo as duas menores empresas gera uma variação média de preço de 9,7% e 8,9% para a AIDS (respectivamente, na competição em quantidade e preço), 8,0% e 7,1% para a Logit (idem), o que já começa a despertar o interesse das autoridades antitruste. A variação no HHI é de 1.200 pontos, em um mercado considerado concentrado antes da fusão (o HHI varia de 3.800 pontos para 5.000 pontos). O maior aumento de preço se dá na firma com a menor participação de mercado. A firma concorrente, apesar de não participar da concentração, tem o preço do seu produto elevado também.

Da mesma forma que feito anteriormente, se esta fusão fosse analisada por uma simulação que utilizasse um modelo de oligopólio de Cournot e uma demanda AIDS calibrada e outro que utilizasse um modelo de Bertrand e uma demanda *Logit*, e o percentual de 10% de aumento de preço que caracteriza a posição dominante no Brasil fosse utilizado, haveria inconsistência e reprovação da fusão no primeiro caso e aprovação no segundo, como pode ser visto pelos números em negrito na tabela acima.

Tabela 3.5 - Resultado da simulação para mercado com três firmas assimétricas e fusão entre as firmas A e C

		PCAIDS				AI	LM	
	COU	COURNOT BERTRAND			COU	RNOT	BERT	<b>'RAND</b>
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A (20%)	40,23	-39,23	36,57	-35,66	32,91	-32,09	29,26	-28,53
B (30%)	10,32	0,00	9,38	0	8,44	0,00	7,50	0,00
C (50%)	27,40	-25,42	24,91	-23,11	22,42	-20,80	19,93	-18,49

Fonte: Elaboração própria.

Se a fusão ocorrer entre a maior e a menor firma do mercado, o aumento de preço é muito mais considerável na firma com a menor participação de mercado, como pode ser visto no caso acima. O preço médio aumenta no mercado com a demanda AIDS 26% e 23,5% (competição em quantidade e preço respectivamente), e no Logit 21% e 20%, sendo que para o produto da firma A, com maior *market share*, chega a aumentar preço, em média, 35%. A variação de HHI também é grande: o índice passa de 3.800 para 5.800, gerando uma variação de 2.000 pontos.

Tabela 3.6 - Resultado da simulação para mercado com três firmas assimétricas e fusão entre as firmas B e C

		PC	AIDS			AI	LM	
	COUI	RNOT	BERT	TRAND	COU	RNOT	BERT	ΓRAND
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A (20%)	21,05	0,00	19,14	0	17,23	0,00	15,31	0,00
B (30%)	73,69	-52,94	66,99	-48,13	60,29	-43,32	53,59	-38,50
C (50%)	59,14	-43,79	53,76	-39,81	48,38	-35,83	43,01	-31,85

Fonte: Elaboração própria.

Mas, se a fusão ocorrer entre as duas maiores firmas do mercado, o resultado é o mais alarmante para a concorrência dentre nossas simulações em mercados com três firmas: o preço médio do mercado aumenta 51% e 46% no mercado com demanda AIDS e 42% e 37% no mercado representado pela Logit e competição em quantidade e preço, respectivamente. O preço do produto fusionado com a maior participação de mercado chega a aumentar, em média, 64%. O HHI passa para 6.800 pontos, gerando uma variação de 3.000 pontos.

5) Mercado com cinco firmas com participações iguais a 5, 10, 15, 20 e 30% do mercado.

Tabela 3.7 - Resultado da simulação para mercado com cinco firmas assimétricas e fusão entre as firmas A e B

		PCA	AIDS			AI	LM	
	COU	RNOT	BERT	RAND	COUL	RNOT	BERTRAND	
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A (05%)	1,95	-3,11	1,77	-2,83	1,59	-2,55	1,42	-2,26
B (10%)	1,02	-2,19	0,93	-1,99	0,84	-1,79	0,74	-1,59
C (15%)	0,13	0,00	0,12	0	0,11	0,00	0,10	0,00
D (20%)	0,14	0,00	0,13	0	0,12	0,00	0,10	0,00
E (30%)	0,14	0,00	0,13	0	0,12	0,00	0,10	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3.8: Resultado da simulação para mercado com cinco firmas assimétricas e fusão entre as firmas A e C

		<b>PC</b> A	AIDS			ALM			
	COU	RNOT	BERT	RAND	COU	RNOT	BERT	RAND	
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C	
A (05%)	4,48	-4,35	4,07	-3,95	3,66	-3,56	3,26	-3,16	
B (10%)	0,17	0,00	0,15	0	0,14	0,00	0,12	0,00	
C (15%)	1,12	-1,86	1,02	-1,69	0,92	-1,52	0,82	-1,35	
D (20%)	0,17	0,00	0,15	0	0,14	0,00	0,12	0,00	
E (30%)	0,18	0,00	0,16	0	0,14	0,00	0,13	0,00	

Fonte: Elaboração própria.

Em um mercado assimétrico com cinco firmas, caso a fusão ocorra entre firmas que conjuntamente não ultrapassem 20% do mercado, não haverá preocupação quanto a um provável exercício de poder de mercado, pois o aumento de preço seria insignificante. Outro fato observável é que, se a fusão envolver uma firma com participação de mercado pequena, o aumento de preço não será alto (variando de 1% a 4%, em média), mesmo que se a firma fusionada ultrapassar os 20% de participação de mercado impostos na Lei como referência de posição dominante em um mercado (tabelas abaixo).

Tabela 3.9 - Resultado da simulação para mercado com cinco firmas assimétricas e fusão entre as firmas A e D

		<b>PC</b> A	AIDS			AI	LM	
	COU	RNOT	BERT	RAND	COUI	RNOT	BERT	RAND
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A (05%)	5,51	-6,38	5,01	-5,80	4,51	-5,22	4,01	-4,64
B (10%)	0,23	0,00	0,21	0	0,19	0,00	0,17	0,00
C (15%)	0,24	0,00	0,22	0	0,20	0,00	0,18	0,00
D (20%)	1,45	-2,22	1,32	-2,02	1,19	-1,82	1,06	-1,62
E (30%)	0,26	0,00	0,24	0	0,22	0,00	0,19	0,00

Fonte: Elaboração própria.

No caso desta fusão envolver uma empresa com participação de mercado maior do que 20%, apesar da concentração ser caracterizada pela possibilidade de exercício de poder de mercado, o aumento de preço não ultrapassa, em média, os 5% requerido pelo Guia para considerar a operação anti-competitiva. O HHI original deste mercado era de 1650 pontos, aumentando para 2250 pontos, com a fusão de C e D (15% e 20% do mercado respectivamente) e para 2850 pontos, com a fusão de D e E (20% e 30% do mercado respectivamente).

Tabela 3.10 - Resultado da simulação para mercado com cinco firmas assimétricas e fusão entre as firmas A e E

		<b>PC</b> A	AIDS			Al	LM	
	COU	RNOT	BERT	TRAND	COU	RNOT	BERT	RAND
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A (05%)	5,51	-6,38	5,65	-6,00	4,51	-5,22	4,01	-4,64
B (10%)	0,23	0,00	0,21	0	0,19	0,00	0,17	0,00
C (15%)	0,24	0,00	0,22	0	0,20	0,00	0,18	0,00
D (20%)	1,45	-2,22	1,03	-2,00	1,19	-1,82	1,06	-1,62
E (30%)	0,26	0,00	0,27	0	0,22	0,00	0,19	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Novamente, se esta fusão fosse analisada por uma simulação que utilizasse um modelo de oligopólio de Cournot e uma demanda AIDS calibrada e outro que utilizasse um modelo de Bertrand e uma demanda Logit, e o percentual de 5% de possibilidade permitida de aumento de preço fosse utilizado, haveria inconsistência e reprovação da fusão no primeiro caso e aprovação no segundo, como pode ser visto pelos números em negrito na tabela acima.

Tabela 3.11 - Resultado da simulação para mercado com cinco firmas assimétricas e fusão entre as firmas C e D

		<b>PC</b> A	AIDS			Al	LM	
	COU	RNOT	BERT	RAND	COU	RNOT	BERT	<b>RAND</b>
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C
A (05%)	0,22	0,00	0,20	0	0,18	0,00	0,16	0,00
B (10%)	0,23	0,00	0,21	0	0,19	0,00	0,17	0,00
C (15%)	8,50	-10,82	7,73	-9,84	6,96	-8,86	6,18	-7,87
D (20%)	6,73	-7,90	6,12	-7,18	5,51	-6,46	4,90	-5,74
E (30%)	0,25	0,00	0,23	0	0,21	0,00	0,18	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3.12 - Resultado da simulação para mercado com cinco firmas assimétricas e fusão entre as firmas D e E

		PCAIDS				ALM			
	COU	COURNOT		BERTRAND		COURNOT		BERTRAND	
FIRMAS	%P	%C	% P	% C	%P	%C	%P	%C	
A (05%)	0,23	0,00	0,21	0	0,19	0,00	0,17	0,00	
B (10%)	0,24	0,00	0,22	0	0,20	0,00	0,18	0,00	
C (15%)	0,24	0,00	0,22	0	0,20	0,00	0,18	0,00	
D (20%)	13,56	-16,26	12,33	-14,78	11,10	-13,30	9,86	-11,82	
E (30%)	9,89	-12,33	8,99	-11,21	8,09	-10,09	7,19	-8,97	

Fonte: Elaboração própria.

Analisando as tabelas 10 e 11, em que a firma fusionada passa a ter 35% do mercado em ambos os casos, conseguimos ilustrar que o aumento de preço é maior se os produtos fundidos forem bons substitutos, isto é, se as firmas possuírem participações de mercado parecias. Na tabela 12 o aumento de preços é mais significativo porque a participação de mercado das firmas é maior. Como as elasticidades nestas simulações são dadas pela proporcionalidade com as participações de mercado, quanto maior os *market shares* das firmas fusionadas separadamente, maior a elasticidade-preço cruzada entre elas e maior o aumento de preço final.

Desta forma, concluímos que fusões em mercados simétricos são menos danosas do que em mercados assimétricos: quanto menor a dispersão entre as participações de mercado das firmas, menor o aumento dos preços no mercado. E mais: i) quanto menor o número de firmas em um mercado, menor o aumento esperado no nível de preços do mesmo; ii) quanto menor a participação de mercado de uma das empresas fusionadas, maior o aumento esperado de seus preços comparativamente às demais firmas; iii) quanto mais substituíveis entre si forem os produtos das firmas fusionadas, maior será o aumento de preço da firma fusionada; iv) quanto mais substituíveis forem os produtos da empresa fusionada e de suas rivais, menor o aumento de preço da entidade fusionada; v) empresas que não participam da fusão apresentam também elevação no seu preço, sendo esta elevação maior quanto maior for a participação de mercado da empresa rival; e vi) fusões entre firmas com participações de mercado muito distintas e/ ou entre firmas em que uma das empresas fusionadas tenha participação de mercado muito pequena, não geram grandes riscos à concorrência por não resultarem em um aumento de preço significativo.

Por fim, ficou claro que, a depender das especificações de demanda e de oferta do modelo de simulação de fusão, o resultado, em termos de aumento de preços, é significativamente diferente. Como evidenciado em negrito, em algumas das tabelas de resultado apresentadas, se valendo do mesmo sistema de demanda, o aumento no caso da simulação que utiliza modelo de oligopólio de Cournot é maior do que a que utiliza o modelo de Bertrand. E no caso de uma simulação com o mesmo modelo para a competição, mas sistemas de demanda diferentes, a que usa uma demanda AIDS calibrada resulta em maiores aumentos de preços do que a que usa uma demanda Logit.

De forma geral, em que pesem as diferenças de ambos os modelos, eles geram comportamentos das empresas no mercado similar devido, sobretudo, à adoção da hipótese IIA. Nestes modelos, a fusão provoca um aumento generalizado dos preços no mercado, inclusive das firmas que não participaram da concentração, mas a magnitude deste aumento é diferente para as diversas firmas. Primeiro, empresas com maiores participações de mercado aumentam relativamente mais os preços de seus produtos do que as outras empresas. Segundo, se as empresas envolvidas na fusão apresentam diferentes participações de mercado, a concentração gerará diferentes resultados quanto aos aumentos de preços, sendo este aumento tanto mais desigual quanto mais assimétrica forem as firmas. Terceiro, o preço da firma participante da fusão que tenha o menor *market share* aumenta relativamente mais do que o da firma com maior participação, simplesmente porque a maior firma já possui grande atrativo para seu produto, conseguindo naturalmente capturar mais consumidores do que a menor firma. Por fim, os preços das firmas fusionadas aumentam mais do que aquele das firmas não participantes da fusão (PIONER e PINHEIRO, 2005; EPSTEIN e RUBINFELD, 2004).

Mas, embora ambos os modelos apresentem este comportamento similar devido ao uso de uma matriz de elasticidades muito peculiar (simétrica), que parte do pressuposto de que quando o preço de um produto é aumentado os consumidores desviam sua demanda em direção a produtos substitutos proporcionalmente ao seu share, o que muitas vezes pode não refletir o padrão de substituibilidade do mercado, eles apresentam divergências. O modelo que se vale de uma AIDS superestima os efeitos de um ato de concentração se tomados como parâmetro os resultados obtidos por aquele que utiliza uma demanda do tipo Logit (Crooke et al, 1999). Isto ocorre porque na AIDS as variações no preço são menos sensíveis do que em uma especificação Logit, levando às firmas apresentem menor substituibilidade de seus bens. Cada forma funcional convencionalmente utilizada em simulações de atos de concentração tem propriedades inerentes a sua curvatura, estas relacionadas ao efeito de uma mudança no preço de um produto nas suas elasticidades própria e cruzadas. Werden, Froeb e Tschantz (2007) argumentam, à luz do ALM, que a demanda Logit tende a gerar predições de aumentos de preços modestos em simulação de atos de concentração. Por isso, como uma demanda do tipo Logit torna-se mais elástica com o aumento dos preços, uma firma com poder de mercado aumenta menos seus preços com esta curva de demanda do que com uma demanda do tipo AIDS.

A escolha do modelo de oferta também influencia o resultado da simulação de fusão: a concorrência a la Bertrand é mais agressiva do que a la Cournot, isto é, as firmas precificam valores mais baixos quando competem em preços do que quando competem em quantidade. Não há como falar que um modelo é melhor do que o outro. Se a capacidade de produção é uma variável que pode ser alterada rapidamente pela firma, a forma de competição pode estar mais próxima da de Bertrand. Caso contrário, um modelo de Cournot seria mais realista.

### **CONCLUSÃO**

A adoção de modelos de simulação de fusão em um primeiro estágio de avaliação de um ato de concentração é requerida pela conveniência e praticidade, mas deveria ser feita com a ciência de suas muitas limitações. Este método á apenas um instrumento dentro da análise de avaliação de fusão, instrumento indicativo de possibilidade de exercício de poder de mercado e que deveria ser sempre utilizado em conjunto com um estudo pormenorizado da estrutura de mercado e da relação interativa entre seus agentes.

E mais, a simulação de fusão capta o efeito unilateral, que não incorpora a possibilidade de alteração na estratégia entre empresas em decorrência de uma mudança estrutural (concentração), como no caso do efeito coordenado. Massimo Motta propõe duas questões chaves que um órgão antitruste deve investigar antes de aprovar uma fusão: 1) Quais os efeitos unilaterais da fusão? Ou seja, é preciso saber se as firmas envolvidas na fusão irão aumentar preços de forma significativa após a autorização da mesma. E, posteriormente, 2) A fusão tende a tornar as condições mais propícias para a ocorrência de efeitos coordenados (pró-colusivos)? Ou seja, é preciso saber se a fusão alteraria as condições de concorrência na indústria investigada a ponto de tornar a colusão (tácita ou explícita) entre as firmas o resultado mais provável (MOTTA, 2004:119). Já o brasileiro Mário Possas acredita que:

"esses exercícios de simulação comparam duas situações estáticas de equilíbrio, antes e depois da operação, com base em alguns pressupostos simplificadores, em especial que preços e quantidades pré-fusão também sejam de equilíbrio e que ambos os equilíbrios, formalmente equilíbrios não-cooperativos de Nash, sejam de Bertrand (concorrência em preços, quantidades determinadas endogenamente), de forma a comportar a situação mais usual de produtos não-homogêneos e preços diferenciados. Mas a premissa a meu ver crucial - a ser questionada adiante, numa crítica

"externa" ou metodológica a esses modelos - é a de abstração deliberada de efeitos coordenados anticompetitivos da fusão, ao concentrar-se exclusivamente nos possíveis efeitos unilaterais das firmas fusionadas e suas rivais; como se a possibilidade de que a operação eleve a probabilidade de colusão devesse ser sistematicamente descartada." (POSSAS, 2009:11).

A ocorrência de uma colusão como resultado de um ato de concentração porque houve uma alteração estrutural no mercado que modificou a forma com que as empresas interagiam deve ser considerada. O problema é que sua detecção e a sua avaliação não são triviais. Por isso mesmo, é preciso aprofundar analiticamente, inclusive em termos quantitativos, a abordagem dos efeitos coordenados de fusões e aquisições, que têm sido deixados indevidamente em segundo plano em função do foco quase exclusivo posto na modelagem dos efeitos unilaterais (POSSAS, 2009:14). A emergência da cooperação e sua evolução dependem de diversas condições e fatores. É o que veremos nos próximos capítulos.

# 4. A EMERGÊNCIA DA COOPERAÇÃO

O efeito coordenado nada mais é do que a emergência da cooperação entre firmas em decorrência de um ato de concentração que tenha sido capaz de alterar a interação estratégica entre as empresas de um mercado. Estudar a emergência da cooperação é o primeiro passo a ser dado em direção da determinação das causas e conseqüências do efeito coordenado de uma fusão e da importância da interação estratégica entre agentes para a desenvoltura de um mercado. A cooperação é resultado de um processo adaptativo no qual as firmas escolhem as estratégias que irão utilizar e aprendem tanto com seus sucessos e erros quanto com aqueles de suas rivais. Mas ela não é plausível em ambientes em que a interação estratégica entre os agentes é esparsa: no caso do "Dilema dos Prisioneiros" não é a solução de equilíbrio, mas pode emergir se esta interação ocorrer de forma repetida e reiterada no tempo, tal qual acontece no Dilema dos Prisioneiros Iterativo.

Neste capítulo estudamos como a cooperação entre firmas pode emergir: é necessário considerar que exista interação estratégica entre firmas que co-evoluem em um mercado. Para tanto, fizemos tal qual Robert Axelrod (1997) e usamos um mecanismo de seleção, chamado de Algoritmo Genético, para encontrar a solução cooperativa dentre infinitas alternativas (estratégias), em um Dilema dos Prisioneiros Iterativo. Com o resultado obtido foi possível determinar algumas das condições da emergência da cooperação. Então, este capítulo está dividido em quatro partes, além desta apresentação e de uma conclusão. Na primeira e segunda partes fazemos uma revisão teórica da cooperação e uma análise da possibilidade da sua emergência. Na parte três, com fundamentação teórica no paradigma Consenso-Detecção-Punição e prática no Dilema dos Prisioneiros Iterativo, apresentamos uma simulação computacional capaz de capturar as condições da emergência da cooperação. Na quarta parte, mostramos e analisamos os resultados.

### 4.1. A Teoria da Cooperação

A origem da discussão sobre cooperação em Organização Industrial advém de Edward Chamberlin, que introduziu o conceito de colusão tácita como um comportamento racional de firmas que interagem em um oligopólio:

"If each seller seeks his maximum profit rationally and intelligently, he will realize that when there are only two or a few sellers his own move has a considerable effect upon his competitors, and that makes it idle to suppose that they will accept without retaliation the losses he forces upon them. Since the result of a cut by any one is inevitably to decrease his own profit, no one will cut, and although the sellers are entirely independent, the equilibrium result is the same as though there were a monopolistic agreement." (CHAMBERLIN, 1933:22)

A colusão tácita é uma conduta de mercado que permite às firmas obterem lucros supranormais, no qual lucro normal seria aquele resultante do mercado com rivalidade individual. Esse tipo de conduta concertada ocorre quando as firmas interagem repetidamente em um mercado e passam a reconhecer a interdependência de suas ações, fazendo com que uma revisão estratégica surja em direção à maximização conjunta de lucros. Como a coordenação entre as empresas busca sempre alguma forma de cooperação no sentido de aumentar os lucros conjuntos do mercado, os resultados dessa interação se aproximam dos resultados de monopólio, ou seja, causam elevação dos preços e redução das quantidades ofertadas. Segundo Richard Posner "the ultimate issue in reviewing a merger under the antitrust laws is whether the challenged acquisition is likely to hurt consumers, as by making it easier for the firms in the market to collude, expressly or tacitly, and thereby forces prices above or farther above the competitive level" (POSNER, 1989:54).

A colusão, seja ela tácita ou explícita, passa por um esforço conjunto entre as firmas, que, em primeiro lugar, se inicia com o estabelecimento de um acordo ou **consenso** que precisa ser alcançado. Este acordo fixa um determinado preço a ser praticado por todas as empresas e que está acima daquele que é considerado competitivo. O problema é que as firmas têm um incentivo à trapaça, ou desvio do acordo. Isto porque desviar do acordo e reduzir o preço praticado, mesmo que irrisoriamente, aumenta significativamente as vendas da empresa 'traidora'. Em segundo lugar, para que o acordo persista, é preciso haver métodos de monitoramento da conduta concertada e da **detecção** do desvio. Detectar o desvio de forma mais rápida significa ter prejuízos por menos tempo. E em terceiro lugar, uma vez detectada a trapaça, uma **punição** aos agentes que desviaram do acordo deve ser crível e aplicada para que a traição não se suceda novamente e o conluio possa ser restabelecido (STIGLER, 1964; JACQUEMIN e SLADE, 1989).

O paradigma CDP (Consenso-Detecção-Punição), então permite que as empresas mantenham maiores preços ao estabelecer, informalmente, que qualquer desvio do consenso estabelecido irá disparar um conjunto de ações de punição, como a redução do preço ao nível competitivo, que fará com que os lucram caiam. Esta retaliação se refere à reação das empresas a um desvio do acordo de coordenação sobre preços ou quantidades. Para ser sustentável, a ameaça de punição precisa ser crível e custosa para compensar os benefícios de curto prazo trazidos pelo desvio ao acordo, isto é deve implicar uma significante perda de lucratividade para a firma traidora, comparada com a possibilidade de lucro caso mantivesse a colusão (STIGLER, 1964).

Esta retaliação pode significar uma guerra de preço apenas temporária, provocando a queda do lucro abaixo do padrão normal por algum período, ou mais duradoura, como ocorreu no mercado de transporte de cargas e passageiros de trens nos EUA nos anos de 1880 (SCHERER e ROSS, 1980). Destarte, a característica comum aos mecanismos de punição é que eles precisam ser efetivos na prevenção à traição, o que acarreta em duas condições: i) a perda de lucratividade imposta para a firma que desviou do acordo como retaliação deve ser suficientemente grande para prevenir traições; e ii) precisa ser do maior interesse das firmas sustentar a retaliação a partir do momento em que um desvio tenha ocorrido;

Portanto, como dito, para que a colusão seja possível, as firmas participantes do acordo devem estar aptas a alcançarem três objetivos. O primeiro é alcançar um consenso sobre o tipo de acomodação (aumentar preços diretamente, alocar consumidores ou reduzir capacidades) e sobre a coordenação da produção (quanto aumentar os preços, quais consumidores serão alocados para quais firmas e em quanto a capacidade será restringida). Para que isto seja viável, as firmas precisam ter incentivos comuns, relacionados a custos e capacidades. Este último ponto é o de maior problema: quanto maior for a assimetria entre as firmas no mercado, mais difícil é de se alcançar o consenso. Isto se deve pelo incentivo ao desvio: firmas com menores custos ou menores participações de mercado têm menos a perder. Então, o segundo requisito para a coordenação é que as firmas participantes do conluio sejam capazes de detectar estes desvios. Se a trapaça de uma firma não puder ser detectada, o incentivo unilateral para trapacear não é punível. O monitoramento do mercado é fundamental. Finalmente, se existe consenso e os desvios podem ser detectados, é preciso que haja um método viável e crível de punição, já que se o desvio não for punido, o incentivo de trapacear prevalecerá e o acordo não poderá ser restabelecido. A punição é somente crível se

for do interesse unilateral da firma utilizá-la como reprimenda à trapaça. Com a punição crível, passa a ser do interesse unilateral da firma sustentar o acordo.

### 4.2. A Emergência da Cooperação

Atualmente, a reprodução da cooperação entre agentes econômicos é baseado na teoria dos jogos<sup>53</sup>, uma teoria sobre tomadas de decisão, na qual se busca desenvolver formulações que proporcionem a escolha da estratégia de um jogador (agente econômico) mais adequada em determinado momento. Uma estratégia é um plano de ação completo que descreve o que um jogador deve fazer tendo em vista as circunstâncias envolvidas. Como as estratégias de cada envolvido repercutem nos ganhos ou perdas individuais, elas precisam levar em conta o que cada jogador fez ou fará, isto é, a interação estratégica entre jogadores.

O jogo mais conhecido que formula a decisão sobre cooperação é o chamado 'Dilema dos Prisioneiros'<sup>54</sup>, cuja matriz de *payoff* básica e mais popular é apresentada abaixo, em que C responde pela estratégia 'cooperação' e D indica a estratégia 'defecção'. Formalmente, numa versão com dois participantes e uma rodada, cada um opta em toda rodada por cooperar (C) ou não-cooperar (D). O jogador ganha X no caso de ambos jogarem C, e Y no caso de ambos jogarem D. Por outro lado, no caso de um jogador escolher C e o outro D, o jogador que cooperou recebe Z e o que não cooperou recebe W, no qual W > X > Y > Z e  $X > \frac{1}{2}$  (W + Z). Isto significa que um agente tem um incentivo muito grande para a defecção, com a perspectiva de ganhar W. Mas o resultado coletivo seria maior se ambos cooperassem, pois 2X > W + Z.

Quadro 4.1 – Matriz de *Pay-Off* do Dilema dos Prisioneiros

	C	D
С	<i>X</i> ; <i>X</i>	Z;W
D	W; Z	Y;Y

Fonte: Elaboração própria

Como bem se sabe, o 'Dilema dos Prisioneiros' tem uma solução bem determinada: como para cada um dos jogadores a defecção é a estratégia dominante, o equilíbrio do jogo, de

<sup>54</sup> O dilema do prisioneiro foi elaborado por volta de 1950 por Merrill Flood e Melvin Dresher e formalizado pouco tempo depois por A.W. Tucker. Veja o excelente livro de Axelrod (1984).

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup> Sobre o assunto ver Friedman, 1971 e 1977, e Gibbons, 1992.

Nash, se dá na combinação de estratégias (D; D). Este resultado é ineficiente, já que um movimento simultâneo para (C; C) traz um ganho para ambos (um ótimo, no sentido de Pareto).

É este o dilema entre o conflito e a cooperação, que ocorre basicamente devido ao jogo possuir apenas uma rodada, pois se for repetido infinitamente, entretanto, existe uma possibilidade para que os agentes estabeleçam mecanismos que suportem a cooperação mútua e ambos ganharem X. Com a interação repetida entre os agentes, a confiança no rival pode ser estabelecida com o tempo, criando a possibilidade de coordenação de ações. Este jogo em que as interações entre os dois agentes são repetidas no tempo é chamado, por Robert Axelrod, de "Dilema dos Prisioneiros Iterativo" (AXELROD, 1997).

Anteriormente foi visto que **não** há possibilidade da cooperação (solução C;C) emergir de uma situação de interação simultânea entre dois agentes. O equilíbrio ocorre quando ambos os agentes não cooperam (solução D;D), mesmo sendo este um resultado subótimo. Entretanto, existe uma possibilidade para que os agentes estabeleçam mecanismos que suportem a cooperação mútua e ambos ganhem mais: repetir a interação entre os agentes um número indeterminado de vezes para que o resultado advindo da confiança mútua sobreponha o beneficio unilateral, o chamado "Dilema dos Prisioneiros Iterativo" (AXELROD, 1984).

O Dilema dos Prisioneiros Iterativo (DPI) é uma variação do jogo descrito no quadro 4.1 em que dois agentes jogam repetidamente o Dilema dos Prisioneiros (DP), cuja estratégia dominante de não cooperar é decorrente do fato de o jogo ter apenas uma única rodada. A chave do DPI é que os dois jogadores podem jogar entre si várias vezes, o que permite a ambos desenvolverem estratégias baseadas em suas interações prévias. Assim, um movimento hoje de um dos jogadores afeta o comportamento de amanhã de seu oponente e todo o resultado esperado do jogo. Isto remove a estratégia dominante de não cooperar e permite o uso de estratégias mais complexas, de acordo com a história do jogo e buscando a maximização do retorno acumulado. Desta forma, sob certas circunstâncias, a cooperação pode emergir. Este é o nosso objetivo: desvendar sob quais circunstâncias a cooperação emerge como uma escolha plausível de agentes econômicos.

Uma tentativa para desvendar a emergência da cooperação foi feita em 1984, quando Robert Axelrod apresentou no livro *The Evolution of Cooperation* uma descrição da maneira pela

qual o DP foi repetido por várias rodadas. O autor organizou um experimento no qual realizou dois torneios para se jogar o DP: no primeiro, 14 estratégias para solucionar o dilema foram escritas por especialistas em teoria dos jogos, e no segundo, 62 estratégias. As estratégias eram as mais diversas, mas a vencedora foi uma muito simples, a *Tit for Tat* (TfT), em que a cooperação é atingida com base na reciprocidade, já que cada jogador coopera no primeiro movimento e nos seguintes repete o movimento anterior da estratégia com a qual estiver emparelhada (a estratégia do rival).

A razão pelo sucesso da TfT pode ser explicada pelo paradigma CDP: contém as condições de necessidade da cooperação. Como visto anteriormente, um conluio tácito bem sucedido está baseado em três pilares: i) **consenso** entre as empresas participantes da colusão; ii) fácil **detecção** de condutas de desrespeito ao acordo (desvio); e iii) **punição** em caso de desvio crível. As características que fizeram de TfT a estratégia vencedora foram: i) iniciar a partida com um movimento de cooperação (estabelecer um ponto focal); ii) deixar de cooperar imediatamente após um ato não-cooperativo da outra estratégia (retaliação instantânea); iii) voltar a cooperar após a cooperação por outra estratégia (perdão imediato). A TfT é uma mistura bem sucedida entre consenso, detecção e punição e que permite a ocorrência da cooperação.

A proximidade entre indivíduos, ainda que egoístas, e as interações repetidas, permitem tanto o estabelecimento de um ponto focal quanto o surgimento da reciprocidade num segundo momento, pós traição, desde que os agentes sejam dotados de certa racionalidade, que levem eles a adotarem rotinas reconhecíveis pelos rivais, o que estabelece confiança mútua. Assim, é possível discriminar, no instante seguinte a um desvio ou a uma cooperação, aqueles que antes cooperaram ou não. Desta forma, a estratégia vencedora evita conflitos desnecessários, enquanto todos agem de modo recíproco, respondendo de imediato às deserções não motivadas, mas logo esquecendo as provocações passadas após o retorno à cooperação. A transparência das intenções e, por conseguinte, a facilidade de identificação do padrão de conduta dos agentes, estimula o cumprimento dos compromissos assumidos, assim, tacitamente, pelo consenso implícito.

Pode-se dizer, então, que 'a emergência da cooperação' baseia-se na investigação de como indivíduos que visam à satisfação de seus próprios interesses podem cooperar entre si, sem mecanismos de incentivos ou punição externos ao ambiente em que interagem, apoiada

fortemente na reciprocidade. Robert Axelrod evidenciou que a cooperação é possível como resultado da repetida interação estratégica entre agentes (AXELROD, 1984). A emergência da cooperação decorre de um histórico de comportamentos estratégicos dos agentes que consiga reproduzir o paradigma CDP: estar disposto a estabelecer um acordo, detectar desvios e punir os agentes traidores. O interessante da emergência da cooperação é que ela não deriva de apenas uma estratégia determinada *ex-ante* pelo agente econômico, mas de um comportamento, dentre infinitos, capaz de refletir o paradigma CDP num determinado ambiente e tempo de interação entre agentes.

Com esta idéia em mente, o mesmo Robert Axelrod, em um artigo posterior, utilizou um instrumento de seleção de melhores alternativas chamado de Algoritmo Genético - AG<sup>55</sup>, para verificar a robustez da obtenção de uma estratégia cooperativa (que reflita o paradigma CDP) em seus torneios (AXELROD, 1997). A escolha de um AG para captar a emergência da cooperação recai no fato de este ser um mecanismo eficiente de busca da melhor resposta em ambientes complexos, isto é, ele é capaz de selecionar a melhor estratégia dentro de um rol de estratégias diversas capazes de refletir um determinado comportamento (HOLLAND, 1975), que no caso é a cooperação. E mais, o AG consegue simular um processo evolucionário no qual a adaptação e o aprendizado são capazes de ocorrer (MILLER, 1986 e 1994).

O autor empregou o AG para selecionar a melhor estratégia dentro de um rol imensurável de alternativas que os agentes podem adotar em uma situação de DPI. Este mecanismo de seleção utiliza o resultado médio das rodadas do DP como critério de avaliação das estratégias, mas incorpora o elemento inovação no mecanismo de aprendizado dos agentes. O AG levou à formação de um conjunto de estratégias vencedoras muito adaptadas e com um resultado em termos de *pay-off* muito próximo ao ótimo possível de ser obtido. Na maioria das simulações, as estratégias selecionadas possuíam o mesmo mecanismo de reciprocidade da estratégia TfT, vencedora do experimento concreto (AXELROD, 1984:21).

### 4.3. A Simulação da Emergência da Cooperação

Para compreender a emergência da cooperação por meio do DPI é preciso o uso de um método que consiga tanto captar a evolução da interação estratégica entre os agentes quanto propiciar uma solução ótima e estável num ambiente de incerteza e racionalidade limitada.

<sup>&</sup>lt;sup>55</sup> O AG será visto na próxima seção.

Isto é, é preciso escolher um mecanismo que consiga apreender a emergência da cooperação e que esta solução seja a melhor e a mais durável para os agentes em um determinado ambiente e com certa história de interação. Este mecanismo é o Algoritmo Genético - AG, cuja metodologia e aplicação são apresentadas nas próximas seções.

### 4.3.1. O Algoritmo Genético e a Economia Evolucionária

Essa tese, tal qual Robert Axelrod, optou pelo uso de um algoritmo evolucionário para desvendar sob quais circunstancias a cooperação emerge simplesmente porque esta é uma ferramenta eficaz de busca dentre alternativas em um ambiente de incerteza e racionalidade limitada (ALCHIAN, 1950:217 e AXELROD, 1984:37). Um algoritmo evolucionário é uma técnica de busca inspirada na biologia que utiliza o conceito de sobrevivência do mais apto, isto é, é um instrumento que seleciona o indivíduo mais hábil em uma população, para então reproduzí-lo e mutá-lo.

O emprego da metáfora da seleção natural pelos economistas evolucionários tem início com o artigo de 1950 de Armen Alchian. De forma similar ao trabalho pioneiro de Darwin (1859), a análise proposta por Alchian se concentra sobre o processo pelo qual o sistema seleciona os indivíduos mais aptos, sugerindo hipóteses preliminares para os mecanismos de criação de variedade na população e transmissão de características entre gerações. A transmissão de características é genética e geracional. A criação de variedade ocorre por meio da permuta e da mutação. Aqui é importante frisar que, apesar dos organismos se reproduzem abundantemente, há uma constância (inércia) das populações ao longo do tempo, implicando uma luta pela sobrevivência dos mais aptos por meio da seleção natural. Os sobreviventes na disputa pela vida são aqueles exemplares melhor adaptados em seus ambientes e, portanto, com maior possibilidade de se reproduzirem em maior número, tornado a característica que o deixou mais apto mais comum a cada geração, até que estivesse presente em todos os membros de uma espécie.

Existiriam duas formas de variação genética: uma parte é resultado de mutações em genes individuais, mas não é suficiente para explicar toda a variedade de formas observada na natureza, e a outra parte da variação é resultado de processos de recombinação genética através da imitação e da reprodução. Além da mutação, a imitação e a recombinação são fundamentais: a imitação permite a difusão de práticas bem-sucedidas pela população de

agentes, da mesma forma que a reprodução aumenta a freqüência estatística de genes bemadaptados na população de indivíduos e a mutação introduz o elemento surpresa.

Na analogia com a economia, as firmas tomam os lucros realizados (e não lucros máximos) como medida de aptidão (*fitness*) em relação ao mercado (ambiente) em que atuam. Firmas com comportamentos não adaptados vão à falência e são substituídas por outras com comportamentos novos, que serão postos em teste pelo mercado. A busca por lucros positivos num ambiente de incerteza é a forma pela qual Alchian tenta introduzir fontes de variabilidade endógenas em seu modelo. Ele argumenta que, sem informação completa, comportamento adaptativo, imitativo e baseado em tentativa-e-erro são escolhas racionais (ALCHIAN, 1950: 81). Sempre que firmas bem-sucedidas fossem observadas, os elementos comuns a esses casos de sucesso seriam associados a ações bem-sucedidas e copiadas por outros em sua própria busca por lucros. Surgiriam aí práticas baseadas em convenção – *markups*, por exemplo, que embora parecendo à primeira vista tradições sem base racional, representariam na realidade a adoção de regras imitativas coerentes com um ambiente onde predomina a incerteza.

No aprimoramento da economia evolucionária feita por Nelson e Winter em 1982, a correspondência fundamental entre lucratividade e aptidão é mantida, mas há o desenvolvimento da idéia de tratar regras e hábitos de comportamento como guias de ação para as firmas frente a uma realidade permeada de incerteza. Essas regras de comportamento - as rotinas, assumem assim o papel de análogos do genótipo na seleção econômica. As firmas passam a ser enxergadas assim como organizações que materializam a informação codificada nas rotinas, atuando em favor de sua manutenção e propagação. Na linguagem de Nelson e Winter, as rotinas comportamentais seriam os replicadores – a estratégia que vai ser replicada, as firmas seriam interagentes, a lucratividade, a aptidão e o ambiente, o mercado.

### 4.3.1.1 O Algoritmo Genético

Inicialmente descrito por John Holland (1975)<sup>56</sup>, os algoritmos genéticos foram elaborados para solucionar problemas de otimização e seleção dos ótimos locais (BIETHAHN & NISSEN, 1995), até o uso, por John Miller (1986) e Robert Axelrod (1984), para seleção de estratégias em jogos evolucionários, notadamente o Dilema dos Prisioneiros. A partir daí, os

-

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Ver Mitchell, 1996, Goldberg, 1989, ou Holland (1992) para uma resenha sobre o assunto.

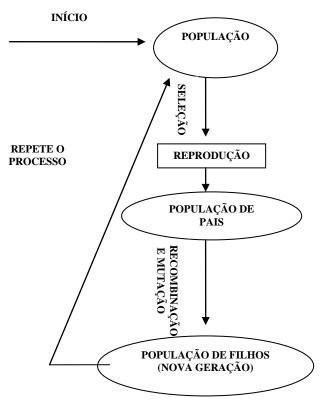
algoritmos genéticos passaram a ser usados com mais freqüência em problemas econômicos de seleção em ambientes complexos<sup>57</sup>. Desta forma, em algumas pesquisas econômicas, algoritmos genéticos foram utilizados para modelar o comportamento e a interação de agentes heterogêneos com racionalidade limitada, sobretudo se possuíssem um comportamento adaptativo, dando *insights* sobre a dinâmica e características de um determinado mercado (ALKEMADE, 2004). Segundo John Holland (1975), um agente possui comportamento adaptativo se a ele pode ser atribuído um valor relacionado à sua *performance* no ambiente em que interage, e assim este agente se comportará de forma a aumentar este valor no tempo.

O AG, então, é um processo estocástico no qual um conjunto inicial (população) de rotinas codificadas (cromossomos<sup>58</sup>), é transformado em outro conjunto, melhor, em repetidas rodadas. Em cada rodada do AG ocorrem basicamente dois processos, a geração de variedade e a restrição de variedade. O processo de geração de variedade consiste na criação de novos comportamentos – rotinas, pelos agentes econômicos por meio da reprodução, ou aprendizado pela imitação, recombinação, que é o aprendizado pela comunicação, e a mutação, o aprendizado pela inovação. Todos estes processos, ou operadores genéticos, utilizam rotinas antigas para encontrarem novas rotinas. O processo de restrição de variedade é comandado pelo operador genético seleção. Primeiro, a seleção avalia o sucesso de cada rotina no ambiente de interação das estratégias – o mercado, depois ela seleciona somente as melhores rotinas, que irão fazer parte da nova população em um novo período. O processo se repete até que algum tipo de convergência seja atingido.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>57</sup> Um volume do Computational Economics de 1995 foi dedicado exclusivamente às aplicações de algoritmos genéticos em economia, (Vol. 18, n.3.

FIGURA 4.1.: O Processo AG



Fonte: Elaboração própria.

A **seleção** escolhe qual material genético irá ser reproduzido na próxima geração. Quanto mais apto for o cromossomo, maior sua a chance de reprodução. O mais conhecido esquema de seleção é aquele que é proporcional ao desempenho ou resultado (*roulette whell selection*): a cada cromossomo é atribuída uma parte do resultado final, sendo o tamanho da parte proporcional ao seu desempenho. Por exemplo, se um cromossomo tem desempenho duas vezes mais alto do que outro com desempenho médio na população (isto é, se um comportamento de uma firma resulta em lucratividade duas vezes maior do que outra firma), ele terá uma probabilidade de ser escolhido para a reprodução duas vezes mais alta do que o cromossomo médio. Para cada comportamento da firma é determinada um resultado  $s_i(t)$ , acumulado ao fim de cada período t, para determinar o desempenho do seu comportamento.

$$s_i(t) = \sum_{r=1}^{n} p_{i,r}(t)$$
 (5.1.)

Sendo  $p_{i,r}(t)$  o resultado obtido em uma rodada do Dilema dos Prisioneiros pela firma i na interação n. A probabilidade de um cromossomo j ser selecionado para a reprodução é dada por:

$$prob(j) = \frac{s_j(t)}{\sum_{i=1}^{n} s_i(t)}$$
(5.2.)

A **reprodução** ocorre sobre uma parte ou o total da população inicial de cromossomos e é a repetição ou a 'clonagem' dos cromossomos com os melhores desempenhos para composição da nova geração de cromossomos. Como dito, apenas os melhores cromossomos são selecionados com probabilidade crescente de acordo com seu desempenho. Os melhores cromossomos possuem maior chance de serem selecionados e, devido ao fato de poderem ser reproduzidos mais de uma vez, se espalham mais rapidamente dentro da população $^{59}$ . A reprodução é finalizada apenas quando todos os cromossomos considerados 'ruins' terem sido substituídos pelos 'bons' e uma nova população de n cromossomos seja formada para que a recombinação e a mutação possam ocorrer, ou quando o número  $x^{60}$  de cromossomos, previamente determinado para sofrer reprodução, for alcançado.

A recombinação é uma das formas de introdução de variedade no processo e é também chamada de operação de *crossover*. É a recombinação de cromossomos já existentes (pais) para dar criação a novos cromossomos (filhos) e que ocorre com uma probabilidade fixa, *Pr* (por exemplo 1:10). Cada filho recebe material genético de cada um dos pais. Existem infinitas formas com as quais este operador pode ser aplicado em uma população de cromossomos. As três formas mais conhecidas de ocorrência de *crossover* são as operações de um-ponto, de dois—pontos e de três-pontos. Em um *crossover* de um-ponto, um ponto no cromossomo é selecionado aleatoriamente para dividir o cromossomo em duas partes e dois cromossomos de mesmo tamanho da nova geração (filhos) são criados por meio de uma recombinação das partes individuais dos cromossomos da geração mais antiga (pais). O *crossover* de dois-pontos e o de três-pontos operam da mesma forma, exceto que dois ou três pontos no cromossomo, respectivamente, são selecionados para realizar a recombinação. A figura abaixo representa o processo de recombinação de um-ponto.

 $<sup>^{59}</sup>$  Por exemplo, um cromossomo cujo desempenho seja igual ao da média populacional reproduz uma única vez, um cromossomo com desempenho acima da média, duas vezes, e um abaixo, nenhuma vez.  $^{60}$  (x < n)

FIGURA 4.2.: O Processo de Recombinação



Fonte: Elaboração própria.

A mutação é a outra forma de introdução de variedade pelo processo de mudança aleatória de um gene do cromossomo por outro, ou de um número binário por outro (por exemplo, a troca do 1 pelo 0 no *bit* número 6 de um certo cromossomo), em cada geração com uma probabilidade fixa e baixa, *Pm* (por exemplo, 1:100 por cromossomo). A mutação é fundamental se a população de cromossomos for pequena, porque a mutação previne uma convergência prematura do modelo (HOLLAND, 1975). É devido à mutação também que o processo não alcança um estado estacionário, dado que sempre um novo elemento estará sendo introduzido no modelo (GOLBERG, 1989). O que pode acontecer é uma espécie de convergência de cromossomos vencedores, situação quando os cromossomos se estabilizam no ambiente de interação, simplesmente porque possuem desempenho melhor do que qualquer outra cromossomo inovador. A figura abaixo descreve o processo de mutação.

FIGURA 4.3.: O Processo de Mutação.



Fonte: Elaboração própria.

Assim, o primeiro passo de um mecanismo do tipo AG é, portanto, gerar uma população inicial de *n* cromossomos compostos por números binários, que representam comportamentos de firmas que serão testados em um ambiente, o mercado. O segundo passo é calcular o desempenho de cada cromossomo e reproduzir aqueles com o melhor desempenho para formar uma população de *n* melhores cromossomos. O terceiro passo é escolher os pares de cromossomos da população anterior de acordo com uma dada probabilidade para que sirvam

de "pais" para uma geração futura de cromossomos. O quarto passo é, também com certa probabilidade, mutar o par de cromossomos 'pais' em um determinado número binário. Finalmente, o último passo é formar uma nova população com os novos cromossomos escolhidos, reproduzidos, recombinados e mutados (MICHELL, 1996).

### 4.3.2 Entendendo a Simulação Computacional

Nesta seção simulamos computacionalmente um mercado com duas firmas que possuem apenas duas opções de estratégias: cooperar – C (estabelecer um preço mais alto do que a média de mercado,  $p^+$ ) ou não cooperar – D (estabelecer um preço mais baixo do que a média de mercado,  $p^-$ )[AXELROD, 1984]. A suposição de que existam somente duas escolhas possíveis para cada rodada, sempre cooperar ou sempre não-cooperar, é altamente restritiva, porém, como o objetivo desta parte da tese é conseguir fazer considerações sobre condições de mercado e de dinâmica que ensejam um comportamento colusivo, ela faz sentido.

Estas duas firmas dividem os consumidores de seus produtos similares, consumidores estes que optam pelo produto de menor preço. A cada interação de mercado, ou rodada nos termos da simulação, a firma escolhe sua estratégia, C ou D, que, dada a estratégia escolhida pela outra firma, lhe confere certo resultado em termos de vendas e lucratividade para aquela interação. Ao final de um determinado número de interações no mercado, a firma conseguiu estabelecer um padrão de comportamento, uma rotina, que lhe confere certa lucratividade, dada a rotina da sua rival. A rotina da firma em um mercado no período t ( $t = \sum_{r=1}^{n} r$ ) será determinada pelas estratégias (cooperar ou não-cooperar) que adotou nas interações de mercado passadas (nas n rodadas passadas), considerando também as estratégias adotadas pela sua rival. É esta seqüência de estratégias escolhidas pelas firmas em um mercado que nos possibilita fazer algumas considerações sobre a emergência de um comportamento colusivo (VILÁ, 2008 e 2009).

Para capturar a dinâmica de mercado deve-se considerar o histórico de rotinas de cada firma em cada período t, e aquele de sua rival, pois partimos do pressuposto que há uma interação estratégica entre elas. Este histórico é dado pelas escolhas estratégicas feitas pelas firmas a cada interação de mercado (a cada rodada r), na qual cada firma pode escolher entre cooperar ou não-cooperar. Por exemplo, uma empresa poderá iniciar uma interação r no mercado

75

cooperando, e então, a cada interação subsequente, r+1, r+2, etc., poderá optar por imitar a

estratégia da sua rival no passado, gerando um comportamento do tipo TfT, que lhe trará certo

resultado em termos de lucratividade ao final de n interações (VILÁ, 2008 e 2009). Desta

forma, o modelo deverá ser capaz de capturar a sequência de estratégias adotadas pelas duas

firmas no mercado ao longo de suas interações, seqüência esta que resulta em um

comportamento específico no período t (uma rotina) e que determinará seu desempenho em

termos de lucratividade.

Desta forma, é possível representar o comportamento da firma em um mercado em

determinado período por um conjunto de decisões estratégicas feitas em cada interação entre

firmas. Supondo-se que cada firma, A e B, possua apenas duas estratégias (C ou D), então na

primeira interação entre elas, temos as seguintes quatro possibilidades de ações, dado que a

firma A realizou o primeiro movimento:

Caso 1: CC

Caso 2: CD

Caso 3: DC

Caso 4: DD

No primeiro caso, ambas as firmas cooperam e no segundo caso, enquanto a firma A coopera,

a firma B desvia. Para que se consiga determinar qual o próximo movimento da firma A, é

preciso estabelecer uma regra simples de comportamento, uma rotina que especifique a

estratégia a ser adotada para cada caso ocorrido. Desta forma, uma regra de ação para a firma

A poderia ser:

Se CC (caso 1) então C

Se CD (caso 2) então **D** 

Se DC (caso 3) então C

Se DD (caso 4) então **D** 

Se os casos são ordenados de forma canônica, a rotina final da firma A poderia ser expressa

pelo conjunto de letras CDCD. Considere um torneiro do tipo do DPI que incorpora as três

interações passadas da firma A e B (três jogos passados) para a tomada de decisão estratégica

da firma A hoje, então haverá 64 possibilidades de ações (AXELROD, 1997):

Caso 1: CC CC CC

Caso 2: CC CC CD

Caso 3: CC CC DC

Caso 4: CC CC DD

•••

Caso 64: DD DD DD

Então, estes 64 casos são capazes de codificar a rotina da firma A decorrente de três interações com a firma B em um jogo do tipo DP. Assim, para representar uma rotina que codifique três interações estratégicas entre duas firmas é necessário um conjunto de letras com 64 elementos. Mas, para dar início à construção desta combinação de 64 elementos representativo de uma rotina de uma firma em um mercado, é preciso utilizar mais seis letras que codifiquem três movimentos hipotéticos passados<sup>61</sup>. Isto é, para se construir um conjunto de letras que represente uma rotina de uma firma que decorra de três interações estratégicas consecutivas, deverá ser utilizado um conjunto de letras com 70 elementos. Como cada elemento do conjunto de letras pode ser C ou D, o número total de rotinas possíveis para as firmas, representados por esses conjuntos de letras, é de 2<sup>70</sup>, impossível de ser analisado e atribuído desempenho manualmente. Por isso, a necessidade do uso de um mecanismo eficiente de seleção ou busca da melhor rotina em ambientes complexos, como o AG (AXELROD, 1987).

Para usar um conjunto de letras como representante de uma rotina, a firma A grava cada ação tomada no jogo anterior (por exemplo, CD), encontra o número deste caso i na tabela de casos representativos mostrada abaixo (para CD, i=2), e realiza a ação, em termos de escolha estratégica, para o próximo jogo (para i=2, a ação é D). A tabela abaixo foi montada de forma a ordenar, na coluna ação, as estratégias escolhidas pelas firmas A, dado o histórico de estratégias escolhidas por ela, A, e pela sua rival, B, tal que: a primeira ação de A seja a sua primeira escolha estratégica (i=0, C ou D); a segunda ação de A seja aquela resultante da resposta da rival, a firma B, à sua primeira escolha (i=1 ou i=2); a terceira ação, a derivada do primeiro par de estratégias escolhidas por A e B (i=3, ou i=4, ou i=5, ou i=6); e, por fim, a quarta ação, a derivada de um trio de estratégias de A e de B (i=7 ou, ..., i=70).

**51** 

<sup>&</sup>lt;sup>61</sup> Esta idéia é de Robert Axelrod (1984, 1987).

Tabela 4.1: Exemplo do código de uma rotina para o comportamento TfT da firma A

Bit	HISTÓRIA	AÇÃO	Bit	HISTÓRIA	AÇÃO	Bit	HISTÓRIA	AÇÃO
0	1° ação	C	24	CD CC CD	D	48	DC DC CD	D
1	Rival C	C	25	CD CC DC	C	49	DC DC DC	C
2	Rival D	D	26	CD CC DD	D	50	DC DC DD	D
3	Rival CC	C	27	CD CD CC	C	51	DC DD CC	C
4	Rival CD	D	28	CD CD CD	D	52	DC DD CD	D
5	Rival DC	C	29	CD CD DC	C	53	DC DD DC	C
6	Rival DD	D	30	CD CD DD	D	54	DC DD DD	D
7	CC CC CC	C	31	CD DC CC	C	55	DD CC CC	C
8	CC CC CD	D	32	CD DC CD	D	56	DD CC CD	D
9	CC CC DC	C	33	CD DC DC	C	57	DD CC DC	C
10	CC CC DD	D	34	CD DC DD	D	58	DD CC DD	D
11	CC CD CC	C	35	CD DD CC	C	59	DD CD CC	C
12	CC CD CD	D	36	CD DD CD	D	60	DD CD CD	D
13	CC CD DC	C	37	CD DD DC	C	61	DD CD DC	C
14	CC CD DD	D	38	CD DD DD	D	62	DD CD DD	D
15	CC DC CC	C	39	DC CC CC	C	63	DD DC CC	C
16	CC DC CD	D	40	DC CC CD	D	64	DD DC CD	D
17	CC DC DC	C	41	DC CC DC	C	65	DD DC DC	C
18	CC DC CC	C	42	DC CC DD	D	66	DD DC DD	D
19	CC DD CC	C	43	DC CD CC	C	67	DD DD CC	C
20	CC DD CD	D	44	DC CD CD	D	68	DD DD CD	D
21	CC DD DC	C	45	DC CD DC	C	69	DD DD DC	C
22	CC DD DD	D	46	DC CD DD	D	70	DD DD DD	D
23	CD CC CC	C	47	DC DC CC	C			

Fonte: Elaboração própria.

A tabela acima mostra, por exemplo, como um comportamento do tipo TfT pode ser codificado por meio do esquema 'conjunto de letras' apresentado. O resultado é um código com 70 letras (64 representando as três interações de mercado atuais e 6 representando os três movimentos iniciais do jogo) que representa uma rotina para a firma A:

# 

#### 4.4. Cenários Simulados e Resultados

Como o objetivo desta tese é estudar quais as condições de emergência da cooperação e com isso obter *insights* sobre a interdependência estratégica entre empresas e não estudar o funcionamento dos mecanismos do AG, optamos por criar cenários em que tais condições possam ser analisadas<sup>62</sup>. Por isso, a escolha em se testar a influência da diferença entre os ganhos com a cooperação e a defecção para firmas em uma situação do tipo do DP faz mais sentido, pois retrata o cerne do paradigma CDP. Isto é, o que fazemos aqui é criar três cenários diversos em que, por meio da análise da diferença entre os ganhos e as perdas da cooperação para duas firmas em uma situação de DP, possamos apreender algo sobre a interdependência estratégica entre elas. Neste sentido, traçamos nossa primeira diferença com

 $^{62}$  Esta idéia é similar a do economista espanhol Xavier Vilá (VILÀ, 2009).

o trabalho de Robert Axelrod (1987): ênfase maior nas condições da emergência da cooperação e não na eficiência do instrumento de seleção (o AG)<sup>63</sup>.

Suponha duas firmas jogando o Dilema dos Prisioneiros, do qual gera-se uma matriz de *pay-off* como a do Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Matriz de *Pay-Off* do Dilema dos Prisioneiros

	C	D
C	<i>X</i> ; <i>X</i>	Z;W
D	W; Z	<i>Y</i> ; <i>Y</i>

Fonte: Elaboração própria

Se uma firma desvia simultaneamente ao desvio de sua rival, de tal forma que ambas ganhem Y, por exemplo, o resultado final para a empresa será Yr depois de r períodos de interação (rodadas) no mercado. Da mesma forma, se ambas as firmas cooperarem, o resultado será de Xr, após r rodadas. Por exemplo, se uma firma com rotina CCDDDC encontra outra firma com rotina DCCDDD, o resultado da primeira seria Z+X+W+Y+Y+Z e o da segunda W+X+Z+Y+Y+W.

O que fazemos aqui é estudar como o diferencial entre os ganhos e perdas com a cooperação influem na sua emergência, o que nos permite entender algo sobre a importância da interdependência estratégica entre firmas para a obtenção de resultados ótimos ou não. Os ganhos e as do jogo remetem ao aumento do valor de X em relação a W de nosso jogo representado pelo quadro 4.2. Como visto, a cooperação é possível de ocorrer se 2X > W + Z.

O que se espera obter é que quanto maior a distância entre os valores X e W menor o beneficio com a cooperação e, desta forma, menos provável será a sua ocorrência. Análise similar já foi feita por alguns autores preocupados com a robustez do trabalho de Axelrod e que investigaram a possibilidade da escolha dos pay-offs para as diversas firmas estar influenciando os resultados da simulação de um jogo de cooperação como o nosso. O autor D. B. Fogel (1993) encontrou que, quanto menor o valor de W maior a chance de a cooperação prosperar e Oliver Kirchkamp (1995), na mesma linha, corroborou com a hipótese de que a cooperação é mais fácil de emergir quanto mais irrelevante for o valor de W no jogo. Isto é,

-

<sup>63</sup> Na verdade, o objetivo de Robert Axelrod era ratificar os resultados de seus torneios.

para ambos os autores, quanto menor o ganho com a defecção, maior a chance de a cooperação prosperar. No entanto, os autores não fazem em seus trabalhos uma análise sobre a relevância da cooperação e sua influencia sobre os resultados de mercado nem sobre a interação estratégica entre agentes.

Para esta simulação<sup>64</sup>, feita em LSD<sup>65</sup>, criamos um conjunto inicial aleatório de 50 rotinas para serem testadas por duas firmas, A e B, por período. Cada período *t* é composto por 70 rodadas e a cada rodada uma rotina é escolhido para cada uma das firmas para que essas interajam em um jogo do tipo DP e gerem um determinado resultado. Após 2500 interações ou encontros<sup>66</sup>, todas as rotinas foram confrontadas duas a duas e lhe foram atribuídos resultados para que o desempenho relativo de cada uma pudesse ser calculado. Como cada rotina foi testada mais de uma vez e com diferentes pares, uma média de seu desempenho foi feita para o cômputo final. Isto é, o desempenho de cada rotina usada por cada firma foi dado por meio de uma média das 70 rodadas de seus 1275 encontros. Aqui está a segunda diferença com o trabalho de Robert Axelrod: este autor confronta 20 estratégias pré-estabelecidas aleatoriamente com oito estratégias fixas derivadas de seus torneios concretos (AXELROD, 1984:38)<sup>67</sup>.

No final de um período, então, um novo conjunto de rotinas que a firma pode utilizar é formado pelos operadores do algoritmo genético seleção, reprodução, recombinação e mutação. Das 50 rotinas iniciais, 30 são selecionadas de acordo com seu desempenho para reprodução e as 20 restantes para recombinação e mutação. Essas 20 rotinas sofrerão a recombinação de um-ponto, com probabilidade de 20:50, sendo escolhidas aleatoriamente para pareamento, e dentre elas apenas 01 sofrerá a mutação, que também ocorre de forma aleatoria, com probabilidade de 1:5068. Para o alcance convergência de rotinas, foram necessários 50 períodos por cenários simulados69. A seguir mostramos as etapas das simulações.

-

<sup>&</sup>lt;sup>64</sup> Sobre detalhes da metodologia e construção da simulação ver Goldberg, 1989 e Michell, 1996.

<sup>&</sup>lt;sup>65</sup> Laboratory for Simulation Development. Ver Valente, 2008.

<sup>&</sup>lt;sup>66</sup> Pela simetria da matriz de *pay-off* o confronto de 50 comportamentos/ estratégias dois-a-dois gera apenas 1275 resultados únicos.

<sup>&</sup>lt;sup>67</sup> O que fazemos é um tipo de co-evolução de comportamentos, o que aumenta a complexidade do ambiente de interação, pois o desempenho de uma estratégia deixa de ser absoluto e passa a ser relativo e dependente da estratégia utilizada pelo outro jogador (MILLER, 1996).

<sup>&</sup>lt;sup>68</sup> Outras probabilidades foram testadas sem alteração do resultado (25:50 e 5:50, combinados).

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> Na verdade a convergência já ocorre a partir da vigésima geração.

- I. Geração aleatória de 50 cromossomos indexados por i, em t = 1;
- II. Confrontar, dois-a-dois, os 50 cromossomos e determinar seu resultado,  $s_i(t)$ .
- III. Selecionar os 30 cromossomos com melhor desempenho, de acordo com a probabilidade dada por 5.2, para reprodução;
- IV. Criar 20 novos cromossomos a partir de 20 'pais' escolhidos aleatoriamente na população inicial segundo o esquema abaixo:
  - a. Escolher aleatoriamente dois cromossomos 'pais' para recombinação e originar 20 novos cromossomos 'filhos';
  - b. Dentre os vinte novos cromossomos gerados pela recombinação, 'filhos', mutar aleatoriamente um;
- V. Incrementar t em 1 (próxima geração), e repetir os passos a partir de II.

Fonte: Elaboração própria.

A escolha dos parâmetros do algoritmo genético foi feita depois de uma análise de sensibilidade que confirmou que os resultados obtidos se mantiveram mesmo com variações das taxas de probabilidade de recombinação e mutação e também do número de cromossomos na população inicial. Já a escolha da matriz de *pay-off* foi ditada pela literatura em jogos repetidos, que desde o trabalho de Robert Axelrod (1984) atribui ao *X* valor de 3, ao *W* valor de 5, ao *Y* valor de 1e ao *Z* valor de 0. Com esta matriz de pay-off, o autor chegou ao resultado aproximado de cooperação, já que obteve como melhores estratégias escolhidas pelo seu AG uma estratégia com base na reciprocidade, do tipo TfT (AXELROD, 1984).

Quadro 4.4 – Matriz de Pay-Off de DP Básico

	C	D
C	3; 3	0; 5
D	5; 0	1;1

Fonte: Elaboração própria

A nossa experiência com o AG mostrou que além de ser um ótimo selecionar de melhores alternativas entre uma gama muito extensa de possibilidades, ele é um mecanismo altamente especializado em desenvolver adaptações nos agentes em ambientes complexos (racionalidade limitada e incerteza).

### Simulação 1: X = 3 e W = 6

Nesta primeira simulação, na qual o resultado para o agente que desviar, dada a cooperação de seu concorrente, é de W=6, e aquele em que ambos cooperam é de X=3 para cada um, a cooperação não emerge, já que as empresas adotam um comportamento de desvio independente do que a oponente fizer. Isto porque o benefício em cooperar não é tão atraente para fazer com que as empresas abram mão da possibilidade de maior ganho com a defecção, caso as rivais estejam cooperando. O *pay-off* médio obtido ao longo das 50 gerações foi de 1.15., com convergência para 1.00 após vinte gerações.

Quadro 4.5: Matriz de Pay-Off da Simulação 1

	C	D
С	3; 3	0; 6
D	6; 0	1;1

Fonte: Elaboração própria.

### Simulação 2: X = 3 e W = 5

Nesta segunda simulação, na qual o resultado de desvio é de W=5, e aquele em que ambas as empresas cooperam é de X=3, a cooperação também não emerge, mas foi possível detectar a convergência para estratégias baseadas na reciprocidade, como a TfT, e que revelam duas características sobre o comportamento dos agentes: i) as empresas sabem se defender contra traições; e ii) as empresas são capazes de explorar os benefícios da cooperação mútua. O *payoff* médio obtido foi de 2.50, com convergência para 2.65 após vinte gerações.

Quadro 4.6: Matriz de Pay-Off da Simulação 2

	C	D
C	3; 3	0; 5
D	5; 0	1;1

Fonte: Elaboração própria.

### Simulação 3: X = 3 e W = 4

Nesta terceira e última simulação, na qual o resultado em que um agente desvia enquanto o outro coopera, recebendo W = 4, e aquele em que ambas cooperam é de X = 3, a cooperação é o comportamento mais adotado pela firmas, pois cooperar traz um *pay-off* relativamente mais benéfico para as firmas ao longo do tempo. O *pay-off* médio obtido foi de 2.85, com convergência para 3.00 após, aproximadamente, vinte gerações.

Quadro 4.7: Matriz de Pay-Off da Simulação 3

	C	D
C	3; 3	0; 4
D	4; 0	1;1

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados da simulação para os três cenários são mostrados no gráfico abaixo. Como visto, a estratégia de defecção e de reciprocidade predominam nos dois primeiros cenários em que o benefício com a mútua cooperação ainda não é alto o suficiente para persuadir os agentes a adotarem o comportamento sempre cooperar. O *pay-off* médio do primeiro cenário (S1) foi 1.15, evidenciando o resultado não-cooperativo em que ambos agentes recebem *Y*=1. No caso do segundo cenário (S2), o *pay-off* médio foi de 2.50, evidenciando a escolha de estratégias com base na reciprocidade. Segundo John Miller (1996), a estratégia TfT atingiria um resultado médio de 2.75, enquanto que um resultado médio entre 2.25 e 2.75 representaria a escolha de estratégias mistas, com alguma base de reciprocidade, mas sem beneficio suficiente para a emergência da cooperação (alguns períodos de desvio em que ambos os agentes recebem *Y*=1 e muitos períodos de cooperação, em que recebem *X*=3). Por fim, a cooperação emerje no terceiro cenário (S3), com *pay-off* médio de 2.85, mas convergência para 3.00 a partir da vigésima geração (*X*=3).

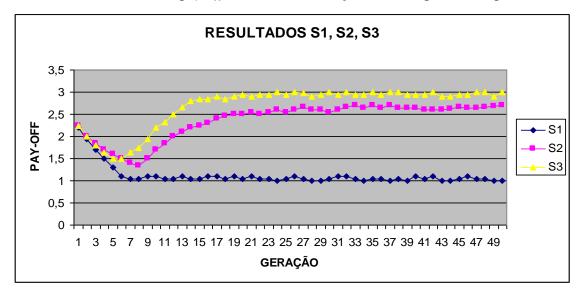


Gráfico 4.1: Resultado do pay-off médio das simulações 1, 2 e 3 para os 50 períodos.

Fonte: elaboração própria.

O gráfico acima nos mostra que a estratégia vencedora das primeiras gerações das três simulações (S1, S2 e S3) é uma estratégia mista com base na reciprocidade e *pay-off* médio de 2,25. No entanto, até a décima geração o que se percebe, com o declínio acentuado do *pay-off* médio, é que regras menos cooperativas desempenham melhor do que regras mais cooperativas. Isto ocorre porque nas primeiras interações entre agentes existem poucas estratégias recíprocas-positivas, isto é, com capacidade de responder a uma cooperação cooperando. Então, quando a estratégia em confronto do agente rival é o tipo recíprocanegativa (responde a uma defecção desviando), a melhor resposta do agente é escolher uma estratégia de desvio. Inicialmente, na primeira população, as estratégias são geradas aleatoriamente, o que faz com que a melhor resposta em tal ambiente seja desviar. A não-cooperação é a regra para as interações iniciais. O problema é que o desvio mútuo faz com que os jogadores recebam *pay-offs* cada vez menores, chegando a 1.05 para S1, 1.35 para S2 e 1.50 para S3.

Assim, devido à obtenção de resultados medíocres, após aproximadamente dez gerações, a tendência ao desvio começa a se reverter para a segunda e terceira simulações: alguns jogadores passam a escolher estratégias de reciprocidade positiva, possibilitando um resultado em termos de *pay-off* alto, ao mesmo tempo em que são capazes de desviar ao encontrar jogadas baseadas em estratégias do tipo recíproca-negativa, não se deixando explorar pelo jogador rival. O *pay-off* médio da população começa a se elevar quanto mais presentes forem as estratégias positivas na população de estratégias. Enquanto sempre desviar é uma estratégia

ótima em ambientes randômicos, com o passar das gerações e a formação de uma população de estratégias com melhores desempenhos, uma estratégia inovadora que conseguir atingir a cooperação mútua poderá ter bom resultado. Portanto, o ambiente com prevalência de desvio e da não-cooperação e não-reciprocidade benéfica reverte-se para um ambiente no qual é possível discriminar as estratégias recíprocas positivas daquelas negativas. Como esta reciprocidade positiva desempenha muito bem em um ambiente de baixo *pay-off* médio, acaba sendo disseminada na população de estratégias resultando cada vez mais em mais cooperação, maior eficiência e resultados positivos.

A conclusão obtida com a nossa simulação foi a emergência da cooperação: a cooperação entre firmas além de possível é provável quando a interação estratégica entre eles é freqüente. Quando se possibilita aos agentes interagirem entre si e aprenderem com seus erros e seus acertos, mesmo em ambientes complexos, de racionalidade limitada e incerteza, a cooperação é a melhor solução para as firmas que buscam maximizar lucros: o AG nos mostrou que a cooperação emerge como estratégia ótima quando os agentes interagem reiteradamente até perceberem que o beneficio da mútua cooperação é maior do que o do desvio.

Desta forma, uma clara lição pode ser tirada deste experimento. Primeiro, que a emergência da cooperação é provável se considerarmos que o beneficio de cooperar é maior do que o de desviar e que a interação entre agentes acontece repetidamente no tempo. Segundo, que o comportamento mais racional para um agente enfrentando um problema do tipo do Dilema dos Prisioneiros Iterado é agir com reciprocidade: nas primeiras interações os agentes são cautelosos e adotam estratégias não cooperativas, mas com o passar das interações e com o ganho de confiança no rival, o agente é capaz de empregar uma estratégia cooperativa buscando ser seguido ou simplesmente responder com cooperação a uma estratégia cooperativa, sem, no entanto, se deixar ser explorado, já que é capaz de punir o desvio do rival com igual atitude.

Por fim, que não se pode compreender um ambiente de interação entre agentes (ou um mercado com interação entre firmas) considerando-se estas relações de forma espaçada ou isolada. Por exemplo, se analisarmos as primeiras gerações do nosso DPI encontraríamos uma população de estratégias não-cooperativas como as mais bem sucedidas para aquele ambiente gerado de forma randômica, ao passo que se analisarmos as últimas gerações apenas, a emergência da cooperação seria tida como trivial para qualquer DPI com matriz de *pay-off* em

que 2X > W+Z. É preciso entender o processo e a dinâmica da interdependência estratégica para entender a emergência da cooperação.

Isto é, somente com a análise da trajetória da variável conduta da empresa é que conseguimos entender o real funcionamento de um mercado que mimetiza o problema do Dilema dos Prisioneiros, o conflito entre competição e cooperação. As firmas iniciam suas interações de mercado com receio do comportamento de suas rivais e vão adquirindo confiança com o desenvolvimento do processo de concorrência, no qual o aprendizado e a adaptação são fundamentais e ensinam às empresas aproveitarem as situações de conluio e a se defenderem das situações de competição.

#### Conclusão

O que vimos neste capítulo é que a emergência da cooperação é possível e provável. Ela é possível quando as empresas de um mercado interagem entre si e passam de uma relação de desconfiança, traduzida pelo desvio, a uma relação de confiança, traduzida pela cooperação. Ela é provável quando as empresas passam a se beneficiar do acordo. Mas, dada a possibilidade da colusão, o que deve ser feito é uma análise do processo de interação estratégica entre as firmas no mercado, considerando também o tipo de estrutura de mercado, os incentivos de desvio e punição e o grau de simetria das firmas. Esta análise servirá de embasamento teórico e empírico para a avaliação dos efeitos coordenados decorrentes de um ato de concentração. O problema é que ainda resta muito a ser feito.

Atualmente, a avaliação antitruste da coordenação entre empresas resultante de um ato de concentração é discricionária, baseada em uma lista de checagem de itens facilitadores de colusão e muito raramente com fundamentação em alguma modelagem que considere a interação estratégica entre as firmas de forma dinâmica, adaptativa, enfim, evolucionária. Isto é, quando a coordenação entre firmas é analisada, raramente se considera que a competição no mercado é um processo dinâmico de aprendizagem e evolução no qual a interação estratégica entre firmas é determinada pelas condições de mercado. Existe, assim, uma dificuldade de capturar a dinâmica e a evolução da cooperação. No próximo capítulo será apresentada uma metodologia que considera a competição de mercado um processo evolutivo e com isto buscamos entender um pouco melhor sobre a evolução da cooperação.

# 5. A EVOLUÇÃO DA COOPERAÇÃO

Ao se falar em efeito coordenado necessariamente é considerar que a interação estratégica entre as firmas de um mercado é a variável chave para a colusão, na medida em que um ato de concentração estimula uma mudança no comportamento das empresas, de um estado de decisão individual não cooperativo para um de decisão conjunta cooperativo. Assim, a questão fundamental por trás da análise dos efeitos coordenados é considerar a interação estratégica entre firmas como decorrente de um processo competitivo que envolve tanto a conduta das empresas como a estrutura do mercado.

O objetivo deste capítulo é, portanto, analisar a emergência da cooperação e sua evolução por meio de um modelo baseado em agentes construídos *bottom-up* capaz de captar a conduta empresarial para diferentes estruturas de mercados, com ênfase naquelas que geram resultados colusivos. Para tanto está dividido em quatro seções, além desta introdução e uma conclusão. A primeira seção faz referência à teoria da cooperação entre empresas e a segunda elenca os fatores facilitadores da colusão. A terceira seção explica o modelo e a metodologia utilizados para captar a evolução da cooperação e a interação estratégica entre empresas, enquanto a quarta seção apresenta as simulações computacionais e seus resultados.

#### 5.1. A Cooperação entre Empresas

A idéia da colusão como resultado da interdependência estratégica entre firmas ganhou ênfase em 1964 com o estudo de George Stigler, que usou *insights* da teoria dos jogos para deduzir as condições de mercado que conduziriam à coordenação em preços. O conluio tácito, então, passou a ser modelado como um equilíbrio de um jogo repetido infinitas vezes, o que permite comparar os ganhos imediatos de um desvio com as perdas recebidas pela punição sofrida, caso o comportamento não-cooperativo seja identificado pelas firmas rivais.

A questão relevante para a colusão é a incorporação do conceito de interação estratégica entre firmas, isto é, do fato de que cada firma considera, para a sua tomada de decisão, a interdependência com as suas rivais (STIGLER, 1964). Jean Tirole também apontou para a relevância da interação estratégica em mercados oligopolistas, sobretudo para a geração da cooperação entre firmas concorrentes (TIROLE, 1988). A utilização de um de um jogo dinâmico é capaz de captar de forma mais precisa as interações estratégicas entre as firmas de

um mercado e assim constatar se estas interações serão coordenadas resultando em conluio ou não.

A colusão surge da interação dinâmica entre firmas em um mercado. Ao decidir entre cooperar com a manutenção de um preço de colusão ou desviar do acordo, as empresas precisam conjecturar sobre a conduta futura de suas rivais com base no comportamento passado e expectativa do comportamento futuro. A colusão emerge quando as firmas conjecturam que qualquer tentativa de redução de preços será seguida por uma retaliação dos competidores. Como a retaliação acontece no futuro enquanto que os desvios geram lucros imediatos, a habilidade para a coordenação tácita depende da importância relativa dos lucros correntes comparados com os lucros futuros (TIROLE, 1988).

O jogo repetido infinitamente utilizado para a análise do conluio considera que o resultado competitivo é aquele derivado do comportamento de maximização de lucro das firmas em um jogo estático, ou o seu equilíbrio de Nash. Este jogo deve ter a estrutura do já referido 'Dilema dos Prisioneiros', no qual se as firmas agirem de forma cooperativa (C), dividem o mercado e obtém lucro de monopólio ou similar<sup>70</sup>,  $\pi^{M}/2$ . Quando agem de forma não-cooperativa a empresa aufere, sozinha, o lucro de monopólio, enquanto sua rival, se estiver cooperando, nada ganha. Se ambas não cooperarem (D), restam-lhe lucros menores, competitivos,  $\pi^{C}$ .

Quadro 5.1: matriz de *pay-off* típica do Dilema dos Prisioneiros

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{C} & \mathbf{D} \\ \mathbf{C} & \pi^{M} / 2; \ \pi^{M} / 2 & 0; \pi^{M} \\ \mathbf{D} & \pi^{M}; \ 0 & \pi^{C}; \pi^{C} \end{array}$$

Fonte: Elaboração própria.

Se o jogo fosse estático, de apenas uma rodada, o resultado seria o equilíbrio de Nash, (D;D). Se o jogo fosse repetido, mas finito, as firmas iriam prever que na última rodada as estratégias escolhidas seriam as não cooperativas, (D;D), e desta forma, antecipariam este resultado inevitável, gerando a mesma solução do jogo estático. Mas, caso o jogo fosse repetido

<sup>&</sup>lt;sup>70</sup> Lucro auferido com o estabelecimento de um preço limite que impeça a entrada de nova empresa no mercado.

infinitamente, os jogadores poderiam considerar o horizonte infinito e comparar ganhos futuros com perdas presentes. A colusão, então, pode ser sustentada se as firmas atribuirem peso suficiente aos lucros futuros advindos da cooperação, peso este refletido pelo fator de desconto intertemporal  $\delta$  (fator de desconto não pequeno,  $0 < \delta, < 1$ ), em detrimento das perdas com a punição ao desvio no presente.

Para exemplificar, baseado em Jean Tirole, 1988, e Marc Ivalde e outros, 2004, suponha que duas firmas produzam um bem homogêneo com o mesmo custo marginal c. A competição via preço estabeleceria que P=c e lucro zero para as firmas. Mas as firmas engajam em um acordo para sustentar um preço de monopólio ou preço-limite  $P^{\rm M}>c$ , dividindo o mercado e ganhando cada uma metade de  $\pi^{\rm M}=(P^{\rm M}-c)~{\rm D}(P^{\rm M})$ , ao estabelecer que qualquer desvio sobre o preço de colusão gerará uma guerra de preços e a reversão para P=c e lucro zero. Se as firmas possuem o mesmo fator de desconto intertemporal sobre o futuro  $\delta$  ( $\delta=1/1-i$ , em que i é a taxa de juros), então, o lucro da colusão será:

$$\frac{\pi^{M}}{2} + \delta \frac{\pi^{M}}{2} + \delta^{2} \frac{\pi^{M}}{2} + \dots = \frac{\pi^{M}}{2} (1 + \delta + \delta^{2} + \dots)$$
 (5.1.)

Se, por outro lado, uma das firmas desviar do acordo, capturará todo o mercado e receberá o lucro de colusão ou de monopolista  $\pi^M$ , mas a guerra de preços que seguirá a esta conduta traidora eliminará qualquer possibilidade de lucro futuro. Então, a firma irá sustentar o preço de colusão se:

$$\frac{\pi^{M}}{2}(1+\delta+\delta^{2}+...) \ge \pi^{M}$$
 (5.2.)

Isto é, se:

$$\delta \ge \delta^* \equiv \frac{1}{2} \tag{5.3.}$$

Neste exemplo simples, as firmas são capazes de manter a colusão quando o peso posto na lucratividade futura está acima de um valor referência,  $\delta^*$ , que revela, em última instância, as características do mercado quanto à sustentabilidade da colusão. Por isso, se as firmas valorizam mais o futuro (isto é, se são mais pacientes), a colusão poderá ser sustentada

(TIROLE, 1988). Se o fator de desconto de um mercado como este for maior do que o valorreferência, qualquer preço de colusão poderá ser sustentado, inclusive o preço de monopólio. Mas se o fator de desconto for menor do que o valor de referência, a colusão não será sustentável e a competição reinará com preço sendo cobrado ao nível do custo marginal (IVALDI et al, 2004).

A colusão é mais fácil de ser sustentada quando o fator de desconto referência é baixo e a sua determinação indica a facilidade ou não de um acordo entre firmas. Com o objetivo de mensurar como as características do mercado influem na possibilidade de colusão, deve-se observar como estas características afetam o valor crítico. Um fator de mercado facilitador de coordenação irá reduzir o fator de desconto crítico, enquanto que as características de mercado que dificultam a colusão irão aumentá-lo.

Desta forma, existem duas condições necessárias, derivadas do paradigma CDP, para que um conluio seja eficaz no seu objetivo de elevar os lucros de seus participantes: i) os ganhos com o desvio não superam as perdas potenciais; e ii) as firmas preferem retaliar a acomodar um potencial desvio (MOTTA, 2004). Algumas condições de mercado afetam as condições necessárias descritas e influenciam na sustentação do conluio, agindo de forma a facilitar ou dificultar uma colusão (MATSUMURA e MELLO, 2005). Estes fatores são estudados abaixo.

### 5.2. Os Fatores de Mercado Relevantes para a Cooperação

Muitos fatores são facilitadores de colusão. Primeiro existem algumas variáveis estruturais que tornam a coordenação em preços ou quantidades mais provável, como o número de competidores, barreiras à entrada, a interação dinâmica entre firmas e a transparência do mercado. Segundo, existem características da demanda que podem afetar a colusão: crescimento, estagnação ou declínio do mercado e diferenciação de produto. Terceiro, há características típicas de oferta que são mais propícias para a realização de um acordo, tal como a taxa de inovação do mercado, estabilidade da tecnologia e simetria de capacidade, produção e custos (STIGLER, 1964). Nas próximas páginas discorrerei sobre algumas delas.

#### 5.2.1. Variável Estrutural: o Número de Competidores

Se uma fusão elimina um dos competidores significantes do mercado, a colusão se torna mais sustentável. Isto porque quando menor o número de competidores, mais fácil é encontrar um ponto focal<sup>71</sup> (um consenso tácito e fácil de ser captado sobre o preço vendido ou a quantidade ofertada), particularmente se as firmas são simétricas. Além da facilidade do consenso e estabelecimento do ponto focal, um menor número de competidores aumenta a receita esperada da empresa sob colusão na divisão do lucro e torna o desvio mais fácil de ser detectado, pois a perda em vendas das rivais será mais significativa.

Jonathan Baker chamou o número reduzido de empresas como fato facilitador de cooperação de "História do Jantar", já que do mesmo modo que a existência de poucas firmas facilita a coordenação, agendar um jantar para quatro pessoas é mais fácil do que para cinco, dada a disponibilidade de horário das pessoas. Em ambos os casos, quanto maior o número de agentes, maiores as divergências quanto ao ponto focal (datas para o encontro, para Baker). Para ele, é por este motivo também que fica difícil monitorar firmas que quebram o acordo quando o número de firmas é alto (BAKER, 2002, pg. 139).

Veja o exemplo com *n* firmas (TIROLE, 1988):

$$\frac{\pi^{M}}{n} + \delta \frac{\pi^{M}}{n} + \delta^{2} \frac{\pi^{M}}{n} + \dots = \frac{\pi^{M}}{n} (1 + \delta + \delta^{2} + \dots) \ge \pi^{M}$$
 (5.4.)

$$\delta \ge \delta * (n) \equiv 1 - \frac{1}{n} \tag{5.5.}$$

O valor crítico agora depende do número de firmas, sendo maior quando maior o número de competidores. A sustentabilidade da colusão é, por sua vez, progressivamente menor. Mas, por outro lado, é importante lembrar que a fusão aumenta o ganho para cada firma com o desvio do conluio, pois ao cortar preços, a empresa rouba participação de mercado de todos seus competidores, e se agora cada uma possuir uma parcela maior de mercado, dado o aumento da concentração, ganha relativamente mais do que antes. E mais, se a concentração

<sup>&</sup>lt;sup>71</sup> A teoria dos pontos focais é um método de comunicação sutil para a coordenação em preços ou quantidades desenvolvida por Thomas Schelling (1969).

reduzir o número de firmas, mas aumentar sua assimetria, o resultado será ambíguo, como veremos mais adiante<sup>72</sup>.

#### 5.2.2. Variável Estrutural: as Barreiras à Mobilidade

A colusão é difícil de ser sustentada se não existem barreiras à entrada ou saída no mercado (livre mobilidade e/ ou alta possibilidade de entrada potencial). Isto porque, primeiro, na ausência de barreiras à entrada, qualquer tentativa de manter preços acima do nível competitivo estimularia a entrada de um novo competidor e corroeria a possibilidade de lucro de colusão. Segundo, a livre saída ou a inexistência de custos irrecuperáveis<sup>73</sup> (BAUMOL et al, 1989) torna as empresas não comprometidas com o mercado, provocando estratégias *hit-and-run* (TIROLE, 1988). Terceiro, a possibilidade de entrada futura (entrada potencial) reduziria o escopo para a retaliação e limitaria a sustentabilidade do acordo. A idéia básica é a de que as firmas têm pouco a perder com a retaliação futura se nova entrada é possível e provável de ocorrer (se a contestabilidade é alta).

Suponha, no nosso exemplo anterior de duopólio e produto homogêneo (TIROLE, 1988, e IVALDI et al, 2004), que a probabilidade de entrada de uma firma seja  $\mu$  e que P=c. Caso a entrada não ocorra, ambas as firmas poderão coludir, estabelecendo o preço que leva ao lucro de monopólio ou colusão  $\pi^M$ , enquanto que retaliando, quando uma das firmas desviar do preço de monopólio ou colusão, leva à obtenção de P=c e lucro zero. Então:

$$\frac{\pi^{M}}{2} + (1 - \mu)\delta \frac{\pi^{M}}{2} + (1 - \mu)\delta^{2} \frac{\pi^{M}}{2} + \dots = \frac{\pi^{M}}{2} + (1 - \mu)\frac{\delta}{1 - \delta} \left(\frac{\pi^{M}}{2}\right) \ge \pi^{M}$$

$$\delta \ge \delta * (\mu) \equiv \frac{1}{2 - \mu}$$

$$(5.6.)$$

O valor crítico  $\delta^*$  neste caso aumenta com a probabilidade de entrada  $\mu$ : mais fácil a entrada, mais difícil de se sustentar a colusão. Mercados com altas barreiras à entrada são mais susceptíveis à coordenação entre empresas. Barreiras à entrada estão relacionadas, sobretudo,

-

<sup>72</sup> Portanto, uma fusão que torna a distribuição de ativos mais simétrica pode gerar mais incentivos ao conluio, o que torna a utilização do HHI um pobre previsor dos efeitos coordenados (Kuhn, 2004).

<sup>&</sup>lt;sup>73</sup> Ativos específicos para a teoria dos custos de transação.

com diferenciação de produto e vantagens absolutas de custos<sup>74</sup>. No caso da existência de capacidade ociosa, o resultado é ambíguo pois, se por um lado, a firma que opera com capacidade ociosa possui maior incentivo para desviar, por outro, se as rivais também operarem da mesma forma, a punição será intensa.

### 5.2.3. Variável Estrutural: a Freqüência da Interação

A freqüência da interação entre as empresas de um mercado é muito relevante para a colusão, já que as firmas acham mais fácil sustentar uma coordenação de preços quando interagem repetitivamente em um mercado. Isto porque as firmas podem reagir mais rapidamente quando conhecem suas rivais. F. Mike Scherer e David Ross já ilustraram este fato pela medida do governo estadunidense de prevenção à colusão via a compra de vacinas em grande quantidade para evitar a realização de leilões periódicos, limitando a interação entre os licitantes (SCHERER e ROSS, 1980).

Para capturar esta idéia, suponha o mesmo duopólio no qual as firmas interajam apenas a cada *T* períodos. Uma interação mais freqüente significa menos períodos de 'espera' para o desvio ou retorno à cooperação (IVALDI et al, 2004). Então, a colusão se sustentará se:

$$\frac{\pi^{M}}{2} \left( 1 + \delta^{T} + \delta^{2T} + \ldots \right) \ge \pi^{M}$$

$$\delta \ge \delta * \left( T \right) = \frac{1}{2^{1/T}}$$
(5.7.)

O valor crítico aumenta com T: quando as firmas interagem espaçadamente (maior T), o custo percebido de uma retaliação futura é menor e a colusão mais difícil de ser sustentada. Quando a interação é mais freqüente (menor T), a retaliação acontece mais rapidamente. O mesmo pode ser dito para o ajuste de preços.

<sup>&</sup>lt;sup>74</sup> Há uma controvérsia entre os tipos de barreiras à entrada propostas por Bain (1956) e Stigler (1964), baseada no fato da barreira ser inerente à indústria (economia de escala) ou da firma (assimetria de custos).

## 5.2.4. Variável Estrutural: a Transparência e Simplicidade de Mercado

A colusão é mais fácil de ocorrer quando as firmas são capazes de observar os preços e as quantidades das competidoras do mercado, isto é, quando o mercado é transparente. Isto porque a plena informação sobre o mercado é requerida para tornar o consenso viável, detectar os desvios e dar viabilidade às punições. Por exemplo, se as transações tipicamente envolvem termos muito complexos, que não estão padronizados e variam entre os consumidores, a coordenação de preços torna-se difícil. Ou ainda, quando uma concentração vertical entre um fabricante e o seu distribuidor permite que este último tenha melhor acesso às estratégias do mercado em relação a todos os outros competidores, o que lhe dá uma vantagem sobre os demais, a coordenação torna-se difícil.

A incerteza afeta o mercado, pois caso houvesse total simplicidade e transparência qualquer desvio seria detectado pelos rivais, que perceberiam a redução em suas participações de mercado. O *Guidelines*, explicitamente, discute a questão da simplicidade e transparência do mercado como fatores determinantes do alcance do consenso, detecção e punição de um acordo entre firmas. Segundo ele, "as imperfeições (complexidades) causam uma queda na lucratividade de se abdicar dos termos da coordenação, podendo até tornar o conluio não desejável" (*GUIDELINES*, 1997, p. 27, tradução livre). Quando o mercado é transparente e simples, é difícil para uma firma desviar da coordenação sem que as rivais tomem conhecimento do ocorrido e reajam.

Além disso, a análise destes dois fatores ajuda na determinação do tipo de coordenação que é mais plausível de ocorrer no mercado que está sendo analisado. Os métodos possíveis de coordenação são: i) coordenação de preço; ii) alocação de consumidores; iii) coordenação de capacidade. Se a estrutura de preços de um mercado é muito complexa, a coordenação de preço pode se tornar mais trabalhosa. Já a alocação de consumidores só se torna viável se existe consistência no consumo e informação suficiente sobre quais os competidores ofertam para quais consumidores. Similarmente, em alguns casos, a coordenação de capacidade é possível, enquanto em outros não é uma importante restrição à competição (SCHEFFMAN e COLEMAN, 2003).

Assim, fica claro que a análise da simplicidade e transparência de um mercado é relevante para se definir em que medida a interação coordenada das firmas já é existente ou está para

ser criada como resultado de um ato de concentração. A relevância da transparência e simplicidade para a coordenação pode ser ilustrada com um modelo exemplificativo de Jean Tirole (1988), baseado no artigo de Green e Porter (1984), os primeiros autores (e praticamente únicos<sup>75</sup>), a incluírem a transparência e simplicidade em uma análise de conluio.

Suponha um duopólio, em que cada firma observa apenas seu preço e vendas, e que em algum momento a demanda acabe (iguale a zero), fazendo com que, a certa altura, a firma seja incapaz de vender, por "azar" ou traição de algum rival, impossibilitando coordenação futura. O melhor esquema de colusão consiste em: i) começar com o preço de monopólio e mantê-lo enquanto cada firma sustenta sua participação de mercado; ii) se não for capaz de vender, a firma inicia uma guerra de preços por tempo limitado, mais precisamente por T períodos, até reverter para o preço de monopólio. A guerra de preços é necessária para deter futuras traições, mas pode ser desencadeada simplesmente por um choque de demanda (que implica a redução na transparência e simplicidade de mercado). Empresas possuem o incentivo para limitar a duração da retaliação, tornando-a apenas suficiente para disciplinar a colusão tácita. Mais precisamente, denotando de  $\eta$  a probabilidade do choque de demanda e de V o lucro esperado da empresa, tem-se que:

$$V = \left(1 - \eta\right) \left[\frac{\pi^{M}}{2} + \delta V\right] + \eta \delta^{T+1} V \tag{5.8.}$$

No qual os dois termos correspondem respectivamente ao que acontece com ou sem o choque de demanda: na ausência do choque, cada firma ganha metade do lucro de colusão e espera manter o preço para o próximo período; mas se o choque ocorre, cada firma é impossibilitada de vender e precifica ao custo marginal pelos próximos T períodos, até retornar ao preço de monopólio no período T+2. A colusão se sustenta se:

$$V = \left(1 - \eta\right) \left\lceil \frac{\pi^{M}}{2} + \delta V \right\rceil + \eta \delta^{T+1} V \ge \left(1 - \eta\right) \pi^{M} + \delta^{T+1} V \tag{5.9.}$$

\_

<sup>&</sup>lt;sup>75</sup> Abreu, Pearce e Stachetti (1985) também modelaram a importância da transparência e simplicidade para a colusão.

Na qual o lado direito reflete o fato que quebrar o acordo faz com que a firma obtenha todo o ganho de mercado no período corrente e na ausência de um choque de demanda, mas que desencadeia uma guerra de preços. A equação acima é equivalente a:

$$\delta(1 - \delta^T)V \ge \frac{\pi^M}{2} \tag{5.10.}$$

O que requer que a guerra de preços seja longa o bastante, já que o lado esquerdo da equação decresce quando *T* cresce. Uma guerra de preços infinita (*T* infinito) manteria a coordenação entre empresas se:

$$\delta \ge \frac{1}{2(1-\eta)} \tag{5.11.}$$

O que requer que a probabilidade de choque de demanda não seja grande $^{76}$  (ou que haja uma maior transparência e simplicidade de mercado). Se esta condição for satisfeita, o esquema ótimo de colusão consiste em obter-se o lucro de monopólio, ajustando a duração da guerra de preços necessária para equivaler à condição de não-desvio (equação 4.2.). E mais, quando choques de demanda são mais prováveis (interpretado como uma redução da transparência e simplicidade do mercado), o valor de V é reduzido, implicando que guerras de preços mais longas são requeridas para disciplinar os potenciais traidores.

Com relação à transparência e à simplicidade, o importante não é o que as firmas observam diretamente, mas quais informações as firmas podem inferir dos dados de mercado. Quando o mercado é estável, inferir desvios do comportamento coordenado é mais fácil e requer menos informações de mercado do que quando o mercado é instável.

### 5.2.5. Outras Variáveis: Simetria de Mercado

Fator determinante para a colusão é o grau de simetria do mercado. Quanto mais simétrico mais fácil é a ocorrência da colusão. Isto porque a simetria, em termos de participação de mercado, custos, ou outras variáveis, torna mais provável a concordância em relação ao ponto focal do conluio e permite que as firmas infiram mais facilmente, a partir de seus próprios

<sup>&</sup>lt;sup>76</sup> Se for maior que 50%, o lado direito da equação excede 1.

dados, se alguma rival desviou do acordo. E mais, a firma com participação de mercado menor em relação às demais ganha mais com o desvio e perde menos com a retaliação em termos relativos.

Mais especificamente, suponha que exista um mercado com duas firmas com participação de mercado  $s \le \frac{1}{2}$  ou 1-  $s \ge \frac{1}{2}$ . A firma com a menor participação de mercado vai coludir se, e somente se (IVALDI et al, 2004):

$$s\pi^{M}(1+\delta+\delta^{2}+...) \geq \pi^{M}$$

$$(1-s)\pi^{M} \leq \frac{\delta}{1-\delta}(s\pi^{M}-0)$$

$$\delta \geq \delta^{*}(s) \equiv 1-s$$

$$(5.12.)$$

O valor crítico aumenta e a colusão se torna mais difícil quando a firma com a menor participação de mercado, s, perde mercado, isto é, quando a fusão aumenta a assimetria entre empresas e as participações de mercado se tornam mais díspares. Isto porque as diferenças entre as participações de mercado provavelmente escondem assimetrias estruturais entre as empresas, como as advindas de diferenças em custos, formas de produção ou qualidade dos produtos. Isto é, em mercados muito assimétricos é difícil combinar as condições da colusão, como preço ou quota de produção.

A simetria também é importante para a monitoração da colusão. Quando as firmas são simétricas, elas podem 'checar' se todas estão se comportando similarmente, uma vez que suas próprias informações são referência para mensurar o desempenho das demais (KREPS et al, 1982). A monitoração 'relativa' é bem mais fácil de ser feita do que a monitoração 'absoluta' (firma por firma).

E mais, a homogeneidade das firmas facilita o cumprimento do acordo de colusão. Helder Vasconcelos, usando esquemas de punição a la Abreu e outros (1986)<sup>77</sup>, com firmas que utilizam uma função de custo marginal linearmente crescente, coloca a empresa com a menor participação de mercado como a mais propícia para quebrar o acordo, já que é a maior firma a

\_

Abreu, Pearce e Stacchetti identificaram as estratégias de punição ótima como uma estrutura do tipo *stick-and-carrot* em que a punição é muito severa no pós quebra de acordo, mas dura pouco tempo.

mais prejudicada com a punição e guerra de preços (VASCONCELOS, 2005). A assimetria faz com que o cumprimento do acordo fique mais difícil.

Compte, Jenny e Ray (2002) usaram um modelo de Bertrand dinâmico para captar a cooperação entre empresas com assimetrias de capacidade para mostrar que a transferência de capacidade da maior firma para a menor firma do mercado aumenta o poder de retaliação da firma menor e limita o incentivo da maior em desviar do acordo. Desta forma, a distribuição de capacidades que mais facilita a colusão é a simétrica. Com base neste modelo, Compte e outros (2002) avaliou a decisão sobre o caso Nestlé/Perrier, a fusão francesa entre duas das três maiores empresas européias do mercado de água mineral engarrafada. A fusão foi aprovada pela Comissão Européia para Competição somente quando a Nestlé, detentora de 17% do mercado, se comprometeu em vender a maior mina de água mineral da Perrier, empresa com 36% do mercado, para a sua principal concorrente, a BSN com 23% do mercado, fato que reduziria a assimetria do mercado. Os autores chegaram a uma conclusão inversa àquela da Comissão Européia: o cenário que minimiza a possibilidade de colusão entre as empresas é a aprovação da fusão sem condições, mas não a transferência da mina para a BNS, o que faria com que a Nestlé/Perrier somassem 53% contra 23% da BNS, já que isto aumentaria a assimetria entre as firmas do mercado. Segundo os autores, em situações em que a fusão enseja a coordenação entre empresas, é melhor aprovar a operação sem restrições para criar um mercado mais assimétrico e desta forma permitir que a firma com a menor participação de mercado controle a possibilidade de colusão, dada a sua maior propensão ao desvio (COMPTE, JENNY e RAY, 2002).

Uma forma de criação de assimetria em um mercado é a inovação. A colusão é mais fácil de ser sustentada em mercados maduros e estáveis, nos quais a inovação possui um papel coadjuvante para a sua dinâmica. Uma fusão que aumente o potencial inovativo da entidade concentrada diminuirá a chance de colusão no mercado simplesmente porque a inovação aumenta a sua assimetria. Isto porque uma inovação permite que uma das firmas em competição no mercado ganhe uma vantagem competitiva sobre as demais, reduzindo o valor de uma colusão futura e aumentando o dano necessário a ser feito para tornar crível a retaliação.

A idéia é similar àquela já vista na simetria entre empresas. Suponha o exemplo de duopólio de Marc Ivaldi e outros, 2004, mas agora com probabilidade  $\rho$  de uma das concorrentes para

inovar, e denote  $V^{I}$  a correspondente renda esperada (IVALDI et al, 2004). Dado que a inovação não ocorra, cada empresa sustentará o preço de colusão  $p^{M}$  com ganho de  $V^{M}$  tal que:

$$V^{M} = \frac{\pi^{M}}{2} + \delta \left[ \frac{\rho}{2} V^{I} + \frac{\rho}{2} \times 0 + (1 - \rho) \frac{\pi^{M}}{2} \right] + \delta^{2} (1 - \rho) \left[ \frac{\rho}{2} V^{I} + \frac{\rho}{2} \times 0 + (1 - \rho) \frac{\pi^{M}}{2} \right] + \dots$$

$$= \frac{\pi^{M}}{2} \left( \frac{1}{1 - \delta(1 - \rho)} \right) + \delta \frac{\rho}{2} V^{I} \left( \frac{1}{1 - \delta(1 - \rho)} \right)$$
(5.13.)

Por sua vez, o ganho da firma que desvia é:

$$V^{D} = \pi^{M} + \delta \left[ \frac{\rho}{2} V^{I} + \frac{\rho}{2} \times 0 + (1 - \rho) \times 0 \right] + \delta^{2} (1 - \rho) \left[ \frac{\rho}{2} V^{I} + \frac{\rho}{2} \times 0 + (1 - \rho) \times 0 \right] + \dots$$

$$= \pi^{M} + \delta \frac{\rho}{2} V^{I} \left( \frac{1}{1 - \delta(1 - \rho)} \right)$$
(5.14.)

A colusão será sustentável se  $V^{\rm M} \ge V^{\rm D}$ , o que significa que:

$$\delta \ge \delta^*(\rho) = \frac{1}{2(1-\rho)} \tag{5.15.}$$

Isto é, a coordenação entre firmas é mais difícil de ser sustentada quanto maior a probabilidade de inovação de uma das concorrentes no mercado.

De forma geral, o principal fator da oferta que facilita a colusão, e que já foi mencionado, é a simetria entre firmas. É mais fácil coludir entre iguais. Isto é, é mais fácil coludir entre firmas com estrutura de custo similar, com capacidade de produção similar e com similar tipo de produção. Assim, atos de concentração que restituem a simetria de mercado são facilitadores de colusão e aqueles que criam ou exacerbem assimetrias são dificultadores de colusão. A assimetria dificulta o acordo porque as empresas passam a achar complexo acertar sobre uma política de preços em comum<sup>78</sup>. Na verdade, as firmas com custos marginais mais baixos insistirão em acordar preços mais baixos do que as demais gostariam de sustentar. E ainda, mesmo que as firmas acordem preços mais baixos, aquelas com custos marginais mínimos serão mais difíceis de serem disciplinadas, tanto porque poderão ganhar mais desviando do

<sup>&</sup>lt;sup>78</sup> Bain, 1948, já discutia a assimetria de custos como entrave à colusão.

conluio, quanto porque terão menos medo de uma retaliação feita por uma firma com custos mais altos.

Por fim, da intuição que é mais fácil coludir entre iguais pode-se derivar uma discussão sobre o papel das firmas ditas *mavericks*<sup>79</sup>. A remoção da firma *maverick* em um ato de concentração, ao eliminar a assimetria de mercado, facilita a colusão substancialmente. Da mesma forma, uma entrante que crie assimetria em um mercado pode igualmente desestabilizar a colusão durante certo período ou para sempre.

## 5.2.6 As Implicações para a Política Antitruste

A avaliação do efeito unilateral tem sido, nos últimos anos, a principal preocupação das autoridades antitruste, sobretudo pela dissipação de uma metodologia que possibilita sua quantificação. Por sua vez, a avaliação do efeito coordenado foi relegada a um segundo plano, infelizmente não pela sua capacidade de danificar mercados, mas pela dificuldade de sua mensuração. A questão fundamental por trás da análise dos efeitos coordenados é a relação existente entre a estrutura de mercado e a conduta das firmas. A coordenação entre firmas (conduta) pode ser deflagrada por um aumento da concentração (estrutura) e mudança na configuração estrutural de um mercado em decorrência de um ato de concentração.

Primeiro, alguns fatores que podem ou não ser afetados por um ato de concentração possuem impacto decisivo na habilidade da firma em sustentar uma coordenação tácita. Estes fatores incluem a intensidade das barreiras à entrada ou saída, freqüência da interação estratégica entre firmas e taxa de inovação no mercado. Claramente, existe pouca chance de colusão em um mercado com livre mobilidade ou mesmo baixa barreiras à entrada ou entrada potencial factível, ou em um mercado no qual a interação entre as firmas é raro ou espaçada, e em mercado com alta taxa de inovação, seja de processo ou de produto. Segundo, alguns fatores são tanto mais relevantes quanto mais prováveis de serem diretamente afetados por um ato de concentração. Dentre eles, incluem-se, obviamente, o número de competidores, mas também o grau de simetria entre eles. Ao eliminar um competidor, uma fusão reduz o número de rivais e tende a facilitar a colusão, e este efeito é maior quanto menor e mais simétrico for o número de participantes remanescentes. A fusão que cria ou reforça a assimetria existente entre as firmas, tanto em custos, como em capacidade e forma de produção, dificulta em muito uma

-

<sup>&</sup>lt;sup>79</sup> Sobre este assunto ver Baker, 2002, pp 173-177.

coordenação entre rivais. Um ato de concentração pode, ao mesmo tempo, reduzir o número de concorrentes e aumentar a assimetria de mercado, sendo necessário avaliar o *trade-off* entre estas duas variáveis. Terceiro, existem alguns fatores que afetam a possibilidade de colusão apenas indiretamente, mas que ainda são relevantes para a análise antitruste. A transparência e simplicidade de mercado é um deles, seguida pelo crescimento do mercado, e pela remoção da firma *maverick*. Nestes casos, a possibilidade de coordenação será mais provável se algum fator facilitador direto ocorrer em simultaneidade. Por exemplo, em um mercado cuja transparência não é alta, as firmas podem realizar arranjos para tornar a comunicação mais fluída, entretanto, caso este mercado seja também extremamente inovativo, a intransparência ratifica as mudanças constantes e a colusão dificilmente ocorrerá.

Na prática, entretanto, estabelecer a relação entre a estrutura de mercado e a conduta das firmas não é trivial. A solução encontrada pelos órgãos de defesa da concorrência foi o uso de uma lista de verificação de fatores propícios para o surgimento ou fortalecimento de um conluio (*check-list approach*), identificando assim os elementos principais que influenciam a possibilidade de conduta coordenada após uma fusão<sup>80</sup>. Isto porque não há um método estabelecido na literatura para quantificar o aumento da probabilidade de uma ação coordenada provocada por um ato de concentração, embora o índice de Herfindahl-Hirschmann seja implicitamente utilizado para este fim. Mas como aponta Willig (1991), o HHI é uma medida pouco recomendável para esta quantificação quando o mercado é caracterizado por competição via preços e os produtos são diferenciados, devendo sua utilização se limitar aos casos em que há competição via quantidade e os produtos são mais homogêneos.

De forma sintética, é possível dizer que a análise antitruste do efeito coordenado de um ato de concentração se baseia, como no caso do efeito unilateral, na variável concentração (abordagem estruturalista), mas possui como metodologia a apreciação de um *check-list* das características da indústria que possam gerar uma interação coordenada. A abordagem da lista de verificação pode ser vista como uma tentativa de avaliar os fatores que tornam o paradigma consenso, detecção e punição - as condições necessárias para a emergência de um acordo entre as firmas - viável.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>80</sup> Exemplos recentes em que as autoridades antitruste evocaram os efeitos coordenados incluem as fusões Nestlé/ Perrier, Kali e Salz, Gencor-Lenrho/ Airtours e Safeway, na Europa, e ADM/ Minessota Corn Processors, Premdon/ Masonit, Alcoa/ Reynolds Metal, e HJ Heinz, nos EUA (DICK, 2003 e CHRISTIANSEN, 2008). No Brasil, o efeito coordenado ainda não foi alegado como decorrente de ato de concentração horizontal.

Esta lista de checagem, elaborada por George Stigler (1964) e aprimorada por Richard Posner (1976), foi incorporada pelo *Guidelines* norte-americano e é adotada pela maioria dos países. Seu objetivo é identificar as condições que facilitam a obtenção de um acordo entre firmas bem como a detecção e a punição de um desvio. A lista estadunidense elenca, de forma resumida, as condições que facilitam a obtenção do acordo: (i) a homogeneidade de produto e das firmas, (ii) a padronização e a transparência na formação de preços, (iii) as práticas de mercado normalmente adotadas pelas firmas, (iv) as características individuais dos compradores e vendedores e (v) as características da transação típica. Já as condições facilitadoras de detecção e punição de desvios incluem: (i) a disponibilidade de informações sobre as condições do mercado e transações específicas, (ii) os níveis de produção, (iii) a freqüência e o tamanho dos pedidos de compras e (iv) a estabilidade da demanda e dos custos. O guia reconhece ainda a importância das firmas *mavericks*, que não se sujeitam ao acordo de firmas e que, em geral, acabam por dificultar o surgimento de ação coordenada (*GUIDELINES*, 1997).

Outro fator importante na experiência norte-americana é a relevância de evidência sobre a conduta de conluio no passado. David Scheffman e Mary Coleman (2003) salientam que, muito embora o controle de fusões seja um exercício de previsão, a evidência de conduta coordenada prévia torna o argumento de efeitos coordenados mais robusto perante os tribunais, segundo a jurisprudência estadunidense. Por outro lado, é claro que se o ato de concentração provoca alterações nas condições de mercado e de tecnologia (por exemplo, se há aumento na incerteza sobre a demanda ou redução significativa de barreiras à entrada), a evidência de comportamento passado é menos importante.

No caso do Brasil, o Guia (2001), considerará que uma concentração gera o controle de parcela de mercado suficientemente alta para viabilizar o exercício coordenado de poder de mercado sempre que: i) a concentração tornar a soma da participação de mercado das quatro maiores empresas (CR4) igual ou superior a 75%; e ii) a participação da nova empresa formada for igual ou superior a 10% do mercado relevante. Além dos aspectos acima, o Guia menciona outros fatores que afetam a probabilidade de que as empresas exerçam 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 dos acordos estabelecidos entre as empresas. As condições para a coordenação de decisões entre agentes participantes são maiores quando: (a) existem poucas empresas no

mercado; (b) os produtos e/ou as empresas são homogêneos; (c) informações relevantes sobre os competidores estão disponíveis; (d) existem condutas empresariais que, embora não sejam necessariamente ilegais, restringem a rivalidade das empresas.

E mais, as condições para a coordenação explícita de decisões são maiores em casos em que as empresas já se envolveram nesta classe de conduta concertada ou já estiveram subordinadas a políticas públicas no passado recente que incentivassem este tipo de comportamento como, por exemplo, o controle de preços81. A aquisição de um competidor que anteriormente adotava condutas agressivas de competição pelos seus rivais também caracteriza a facilidade de coordenação de decisões (remoção do Maverick82). Por fim, o Guia faz referência à possibilidade de supervisão das condutas concertadas por um grupo de empresas quando as condições de demanda e de produção são estáveis, quando informações sobre as práticas comerciais entre competidores estão disponíveis e quando as empresas envolvidas têm pouco incentivo para desviar-se do acordo estabelecido. A estabilidade das condições da oferta e da demanda torna mais visíveis os desvios de conduta dos membros do acordo, enquanto a disponibilidade de informações torna menos viável a realização de transações secretas que se desviem do acordo convencionado. Ainda, as empresas têm pouco incentivo para desviar-se do acordo estabelecido quando os custos marginais são relativamente inelásticos, os custos fixos são relativamente baixos e as transações mais frequentes da empresa são na forma de pequenas quantidades. Assim, o agrupamento societário, na medida em que facilita o intercâmbio de informações, aumenta as condições de supervisão da colusão (GUIA, 2001).

A recente literatura e a experiência antitruste em efeito coordenado indicam que a lista de checagem é muito crua para prover assistência aos órgãos de defesa da concorrência para determinar o favorecimento do conluio entre as firmas após a realização do ato de concentração (BAKER, 2002, SCHEFFMAN e COLEMAN, 2003, IVALDI *et al*, 2004, e KUHN, 2004). Embora uma lista de verificação possa ser útil em organizar os fatores que devem ser levados em consideração, não deve ser tomada mecanicamente<sup>83</sup> (KUHN, 2004). Especificamente, muitos mercados que se enquadram na lista de checagem não exibem um

<sup>81</sup> A coordenação de preços não precisa ser perfeita (completa) para prejudicar o consumidor.

<sup>&</sup>lt;sup>82</sup> Uma firma *maverick* pode ser interpretada como aquela empresa com uma estrutura de custos drasticamente diferente das demais e que não fará parte do conluio.

<sup>83</sup> Kuhn argumenta que a análise da lista de verificação só pode ser usada para excluir a possibilidade de efeitos coordenados de uma fusão, mas nunca estabelecer que uma fusão acarreta um aumento nos preços por meio do exercício conjunto de poder de mercado (KUHN, 2004).

comportamento condizente com o conluio. Apesar de útil, a simples indicação da existência do conluio não é suficiente para a determinação da existência do efeito coordenado (SCHEFFMAN e COLEMAN, 2003). É preciso, além de se apontar a possibilidade de colusão, saber a natureza da competição no mercado e como esta competição pode gerar, dado um ato de concentração entre competidores significantes, efeitos coordenados. Mais do que um simples *check-list*, a análise antitruste deve-se prender em avaliar como ocorre a emergência e a evolução deste comportamento coordenado.

Mattias Ganslandt e Pehr-Johan Norbäck (2004) analisam os efeitos de cinco fusões sobre o poder de mercado das firmas no mercado sueco de gasolina (produto homogêneo). Para isto, utilizam dados mensais de preços e quantidades vendidas, o preço do petróleo bruto e o número de carros particulares no período de janeiro de 1980 a junho de 2002. Tomando como indicador de poder de mercado o diferencial entre o preço e o custo medido pelo índice de Lerner, os autores avaliam se houve o surgimento ex-post de maior coordenação resultante das fusões observadas em um mercado no qual uma lista de verificação indicaria ex-ante uma grande probabilidade de ação coordenada. Os resultados obtidos nesta avaliação são: i) a variação no HHI é um previsor fraco para medir a conduta pós-fusão, ou seja, deve haver um grande cuidado na utilização de índices de concentração para medir eventuais efeitos coordenados, mesmo para produtos homogêneos; ii) a importância de se analisar todos os elementos relevantes para a competição no cálculo dos efeitos da fusão e a dificuldade inerente a um exercício deste tipo, pois mesmo em um mercado em que as principais condições necessárias para um acordo estão presentes, o efeito das fusões é reduzido tanto se medido por cada fusão ocorrida como pelo aumento da concentração sobre a conduta; iii) o efeito modesto observado pode advir de competição potencial, eficiências ou pelo fato de uma das firmas estar agindo de forma agressiva.

Desta forma, a análise de Mattias Ganslandt e Pehr-Johan Norbäck (2004) mostra que uma abordagem de efeitos coordenados baseada apenas em uma lista de verificação pode fornecer resultados não muito satisfatórios em relação ao surgimento de efeitos coordenados, mesmo quando muitos fatores condizentes para o aumento de poder de mercado coletivo resultante de fusão estejam presentes. Isto porque, esta metodologia, baseada em uma lista de checagem, não foca no fato de como e por quê o ato de concentração afetará a interação estratégica entre as firmas. De tal modo, apesar da lista ser necessária para iniciar uma análise, não é suficiente para uma avaliação com mais detalhe sobre a natureza da competição e a interação estratégica

entre as firmas do mercado. É necessária uma análise que apreenda a trajetória da interdependência estratégica entre as firmas do mercado. É isso que buscamos fazer com o modelo e simulação apresentados abaixo.

# 5.3 Simulando a Evolução da Cooperação entre Firmas

Este capítulo se vale dos referenciais teóricos da Economia Evolucionária<sup>84</sup> para tentar criar um modelo dinâmico com foco na interação estratégica entre firmas e que vise a evidenciar a relação entre estrutura de mercado e conduta empresarial para caracterizar a coordenação entre empresas em decorrência de atos de concentração. Ele se diferencia dos modelos dinâmicos tradicionais de análise de colusão principalmente pelo fato da escolha da firma não estar relacionada a uma decisão de maximização unilateral de lucro, mas sim a um comportamento de satisfação baseado nas regras e rotinas empregadas pelas empresas em um processo de adaptação e que considera a interdependência estratégica como fator decisivo da competição de mercado.

Desta forma o modelo básico a ser apresentado possui dois pilares: dinâmica e racionalidade limitada. A ênfase na dinâmica dos modelos evolucionários sugere que a economia é um processo (SCHUMPETER, 1934). Explicar porque algo existe corresponde a explicar como ele se tornou o que é (DOSI & NELSON, 1994). Os evolucionários procuram estabelecer sua teoria sobre a idéia de que a economia está em constante movimento, ou seja, as descrições do processo econômico por meio de equilíbrios não são satisfatórias, sejam eles dinâmicos ou não. Nas opiniões de Paolo Saviotti e J. Stanley Metcalfe (1991, p. 4): "while neoclassical economics is mostly concerned with what makes the world coherent and ordered, the emphasis in evolutionary theory is upon what makes the world change". Então, dynamics first é uma expressão usada recorrentemente pelos proponentes da abordagem evolucionária no sentido de que a economia deveria ser vista como um processo, ou melhor, o estado e os valores das variáveis a serem analisados só poderiam ser compreendidos como resultado de uma trajetória que os explica (NELSON, 1995; DOSI et al, 2003). Assim, os modelos evolucionários podem dar conta de explicar o estado ou valor de uma variável em qualquer ponto de sua trajetória, uma vez que para isso procuram explicar o processo pelo qual a variável atingiu tal estado ou valor.

\_

 $<sup>^{84}</sup>$  Sobretudo o trabalho clássico de Nelson e Winter (1982).

O processo de satisfação da firma como mecanismo de tomada de decisão se baseia no fato da racionalidade ser limitada, implicando que cada agente econômico usa um conjunto de regras e rotinas como guia no seu ambiente de interação com os outros agentes<sup>85</sup>. As rotinas são as habilidades organizacionais das firmas aprendidas ao longo do tempo que guiam suas ações. Como enfatizam Richard Nelson e Sidney Winter (1982, p. 134) para o caso das firmas em um mercado: "As a first approximation, therefore, firms may be expected to behave in the future according to the routines they have employed in the past". As firmas seguirão determinadas rotinas enquanto puderem alcançar suas metas (por exemplo, a manutenção de uma certa fatia de mercado). A partir do momento em que isso deixar de ocorrer, as rotinas terão que ser trocadas, o que depende da capacidade da firma de aprender novos comportamentos e construir novas rotinas. Ela não pode se limitar a processar informações já disponíveis no seu ambiente, mas deve também criar conhecimentos, para a partir daí, mudar de estratégia.

Quanto ao tipo de simulação computacional utilizada neste trabalho, com fundamento na economia computacional baseada em agentes<sup>86</sup>, podemos dizer que ela combina elementos e visões da economia, ciências sociais e da computação para estudar sociedades artificiais. Os tomares de decisões nestas sociedades são chamados de agentes, que formam sistemas complexos nos quais interagem *from the bottom up* (ALKEMADE, 2004). E mais, a ACE permite que algumas hipóteses da economia tradicional possam ser relaxadas: incorporação da racionalidade limitada dos agentes e tratamento dos mesmos como heterogêneos em seus comportamentos, o que permite que sejam diferentes em suas capacidades de tomar decisões e escolher estratégias.

A ACE, desta forma, consiste na elaboração de um sistema composto por conjuntos de diferentes agentes que interagem entre si em um ambiente complexo. Segundo Leigh Tesfatsion (2005), a economia baseada no agente é "the computational study of economies modeled as evolving systems of autonomous interacting agents". Estas interações entre os agentes em um ambiente complexo fazem emergir regularidades (rotinas) que retroagem na determinação das interações locais. O resultado é um sistema dinâmico complexo de cadeias causais que conectam comportamentos individuais (ARTHUR, 1991).

\_

<sup>&</sup>lt;sup>85</sup> Abordagem na linha da racionalidade limitada de Herbert Simon como parâmetro para o estudo das tomadas de decisões econômicas (SIMON, 1957).

<sup>&</sup>lt;sup>86</sup> Agent-based Computational Economics (ACE).

Uma simulação computacional deste tipo parte de uma dada população de agentes, de regras de comportamento bem definidas, e das possibilidades de interações e de influências externas. Durante a simulação, os agentes tentam alcançar seus objetivos adaptando-se ao comportamento dos outros agentes ou às mudanças no ambiente. O estado corrente de cada agente depende de suas regras de transição e do seu estado anterior, assim como dos estados correntes de todos os agentes ou de alguma vizinhança especificada (TESFATSION, 2005).

Indústrias, mercados, organizações e vários outros tipos de estruturas sociais podem ser descritos como sistemas de agentes heterogêneos que dinamicamente interagem entre si (FOLEY, 2002 e ARTHUR, 1994 e 1999). Floortje Alkemade utilizou uma simulação computacional deste tipo para representar o comportamento de firmas heterogêneas modeladas *a la* Cournot como um sistema adaptativo. O que a autora faz é investigar o desempenho de agentes com diversos tipos de racionalidades (mais ou menos complexas) sob condições de mercado que se alteram e conclui que os agentes são capazes de aprender em ambientes complexos a fim de obter o equilíbrio de Nash-Cournot (ALKEMADE, 2004).

Em resumo, simulações computacionais do tipo *agent-based* são caracterizados pela heterogeneidade de agentes autônomos, que interagem localmente em um espaço explícito, mas que possuem racionalidade limitada e estão inseridos em um processo econômico dinâmico (EPSTEIN, 2005). A opção pela referida ferramenta se justifica pela sua adequação ao tratamento de problemas que surgem a partir de uma concepção de economia como sendo um sistema complexo no qual agentes econômicos heterogêneos tomam decisões de forma descentralizada em um ambiente incerto e com base em suas inúmeras interações.

#### 5.3.1. O Modelo Básico de Interação Estratégica entre Firmas

O modelo básico a ser apresentado considera que firmas com estratégias heterogêneas se adaptam ao ambiente em que estão inseridas, podendo desta forma, mudar de estratégia se esta for a sua melhor opção. Alguns trabalhos já analisam as propriedades de um mercado como resultado do comportamento de firmas heterogêneas (RUIZ, 2005), embora sem incorporar a mudança estratégica como alternativa no processo de competição. O mais importante deles foi o modelo de concorrência monopolística proposto por Dixit e Stiglitz (1977), mas, como já enfatizava Edward Chamberlain (1933), válido somente sob a hipótese bastante restritiva de que as firmas apresentam a mesma estrutura tecnológica.

No referido modelo de concorrência monopolística firmas heterogêneas e assimétricas não conhecem a sua curva de demanda com precisão, pois a qualidade relativa do produto é uma atribuição do consumidor, o que implica que a firma não sabe, *a priori*, quanto irá vender, devendo realizar expectativas de vendas, impossibilitando a obtenção de um equilíbrio do tipo walrasiano. Isto sugere a utilização de informação passada (*backward looking forecasting*), baseada nos comportamentos rotineiros particulares de cada firma no período *t*, por exemplo, como forma de se inferir sobre o nível da variável em questão no período *t*+1 (SILVERBERG, DOSI e ORSENIGO, 1988).

O uso de informações passadas para tomada de decisão no presente em mercados com firmas heterogêneas e assimétricas foi feita por Gerald Silverberg (1987) que, ao tratar da difusão de progresso técnico, no âmbito da produção e da demanda, utilizou uma equação de tipo biológico ("replicator dynamics" 87), que faz o market share da firma em t+1 depender da crescimento ou declínio do market share em t, crescimento e declínio dados pela diferença entre a competitividade da firma em t e a competitividade média das firmas da indústria no mesmo período. Este mecanismo de replicagem também foi utilizado por Mário Possas e outros (2001), em seu modelo de simulação de um mercado com a incorporação de elementos comportamentais não-neoclássicos mais explícitos, tais como formação de expectativas adaptativas tanto de curto como de longo prazo; ausência de equilíbrio de market clearing no funcionamento do mercado; formação de preços por mark up desejado combinado com o preço médio da indústria, com mecanismo de feedback a partir do mark up efetivo alcançado; e restrição financeira, via endividamento, às decisões de investir.

De certa forma, o modelo básico aqui apresentado, por um lado, incorpora tanto o tratamento da demanda feito por Gerald Silverberg (1987), quanto alguns dos *insights* sobre o funcionamento de mercado feitos por Possas e outros (2001), mas por outro, introduz interdependência estratégica entre firmas heterogêneas. Para tanto, se vale da economia baseada em agentes para simular um mercado artificial, definido como um sistema com múltiplos agentes, consumidores e firmas. Para cada tipo de agente são atribuídas tarefas específicas, como produção e consumo, estados, como qualidade, localização e tamanho, e regras de transição, como estratégias de precificação, determinação de *mark ups* e alocação da renda. O modelo representa o comportamento de firmas assimétricas, mas interdependentes,

 $<sup>^{87}</sup>$  O algoritmo genético sem crossover e inovação, isto é, escolha do comportamento de variáveis em t+1com base na média de t (escolha com base no desempenho passado)[Vega-Redondo, 1997].

que interagem em um ambiente de informação imperfeita e racionalidade limitada. Em linhas gerais, explicaremos cada uma das rotinas.

## 5.3.1.1 Comportamento da Firma e Oferta

Numa versão simples do modelo, cada indústria possui um número máximo de firmas e a cada firma é atribuída i) uma quantidade específica de capital  $K_i$ ; ii) um custo fixo  $F_i$  e uma produtividade do trabalho  $L_i$  (tecnologias de processo); iii) a produção de um único produto com qualidade diferenciada  $A_i$  (tecnologia de produto); e iv) retorno crescente de escala. Cada firma ainda opera uma tecnologia específica – a melhor que conhece, e não há meio de realocação do capital para a produção de outro produto.

O ponto inicial da oferta é o mercado de insumos: cada firma inicia o processo produtivo com uma dada quantidade de capital disponível determinada exogenamente (K), com a qual compra certa quantidade do fator trabalho (L), assim, supõe-se que todo o capital da firma gasto na contratação de mão-de-obra. O total de trabalho disponível para a firma dependerá do salário nominal (W), que é uma variável exógena. Para manter o modelo simples, supõe-se que as firmas investem todo o seu capital, não importando o nível de estoques ou o nível da demanda passada. As firmas não poupam e não possuem um comportamento especulativo e a quantidade de trabalho contratada pela firma i no período t corresponde à participação do seu capital no capital total da economia (K), o que pode ser expresso por:

$$L_{i(t)} = \frac{K_{i(t)}}{W_{t}} \tag{5.16.}$$

A quantidade produzida total ofertada pela firma (Q) em cada período é dada pela sua estrutura tecnológica  $(F \in T)$ , pela quantidade de insumo utilizado (L) e pelos estoques (V) eventualmente existentes, o que pode ser definido como:

$$Q_{i(t)} = T_i * (L_{i(t)} - F_i)$$
(5.17)

A equação (5.17) corresponde à Função de Produção, que permite a economia de escala ao nível da firma. Cada firma contrata uma quantidade de trabalho proporcional à sua quantidade de capital disponível, porém, diferentes padrões tecnológicos implicam que quantidades

distintas poderão ser produzidas a partir de uma mesma quantidade de insumo. Quando os consumidores compram uma grande quantidade de um bem especifico, somente a firma que o produz pode oferecê-lo. Dada as potenciais economias de escala, algumas firmas podem ingressar em um ciclo virtuoso: preços decrescentes, demanda crescente, e aumento do capital. Por outro lado, se os consumidores não compram uma quantidade mínima de um bem, a firma entra em um ciclo vicioso, o custo de produção sobe e a firma pode ser excluída do mercado caso não consiga mudar sua estratégia de precificação.

A produção total da firma Q é a soma da produção. Quando F>0, existe economia de escala e a quantidade produzida aumenta enquanto o custos fixo por unidade produzida cai, levando a um custo médio de produção decrescente. Quando F>L, a firma não possui a quantidade mínima de insumo requerida para operar a sua tecnologia. Neste caso, a firma não produz e sai do mercado (falência). Para que a firma esteja apta a produzir, é necessário que possua capital suficiente para contratar uma quantidade mínima de trabalhadores, o que implica satisfazer a condição  $L \ge F$ .

A determinação do preço desejado é feita através do processo de satisfação, que nada mais é do que a escolha, por parte dos agentes econômicos (firmas), de comportamentos rotineiros frente a uma limitação informacional e cognitiva. Nestes termos, o preço desejado da firma i em t é definido como um mark up exógeno (Mk > 1), fixo e dado sobre os custos de produção:

$$Pd_{i(t)} = Mk_{i(t)}(K_{i(t)}/Q_{i(t)})$$
(5.18)

Sendo 
$$Q = (Q + V)$$
 (5.19)

Ao precificar, a firma não busca por informação extra, não compara seu preço com o dos rivais, muito menos estima a elasticidade-preço da demanda. Ela apenas determina seu preço com base nas informações que dispõe em cada período de produção: Q, K e Mk. Ao considerar a quantidade total produzida, a firma inclui a formação dos estoques (V), já que eles são precificados aos preços correntes de mercado. Esta regra de precificação reduz a quantidade de informação que é necessária para a tomada de decisão e por isso permite que as firmas mudem suas estratégias quanto aos preços em pouco tempo.

A firma pode estabelecer o preço igual ao preço desejado na primeira venda. Para que a produção seja viável, o preço estabelecido tem que cobrir os custos unitários de produção e a remuneração do capital ( $\gamma$ ) de tal forma que permita a geração de uma taxa de lucro mínima para o produtor  $(1+\gamma)$ , capaz de gerar uma acumulação interna de fundos e assim alavancar futuras expansões da produção. Então:  $P = Pd \ge (1+\gamma)*K_0/Q_0$ 

A competitividade da firma (*C*) é definida pelo consumidor, como em Dixit e Stigletz (1978), e está relacionada com o preço do produto, com a participação de mercado da firma e com a diferenciação de produto. Mas vai além, já que também é determinada pela estratégia de precificação da firma, o que permite atrelar o desempenho da firma ao preço escolhido. A equação de competitividade é dada por:

$$C_{i(t)} = \frac{1}{P_{i(t)} * M_{i(t)}}^{A_{i(t)}}$$
(5.20)

A equação (5.20) diz que a competitividade da firma i no período t aumenta quando o seu preço diminui e vice-versa. Quanto ao termo  $(M_i^{A_i})$ , este define a dificuldade da firma ampliar seu  $marke\ share$  ocupando o espaço de outras firmas, pois o consumidor possui preferência pela variedade (Dixit e Stigletz, 1978). Assim, quanto maior o  $market\ share$  de uma empresa, determinado por suas vendas, maior será o seu esforço - em termos de menor preço - para ampliar a competitividade (Possas et al, 2001).

Segundo Possas *et al* (2001), as maiores empresas terão grande influência no preço do mercado, de tal forma a estabelecer um tipo de liderança de preços sobre as firmas rivais menores, que poderão reduzir preços e, no entanto, não causar uma guerra de preços. O parâmetro *A* pondera esse efeito para cada firma e é uma dimensão relacionada à diferenciação do produto: quanto maior *A*, isto é, quanto mais diferente for o produto aos olhos do consumidor, mais competitiva é a firma, dada um preço e um *market-share*. Dessa forma, as firmas mais diferenciadas terão maiores chances de sucesso no mercado; de modo inverso, firmas com baixa diferenciação tenderão a ser excluídas do mercado, dado que o baixo volume de produção, devida à baixa demanda, implica preços elevados e pouca competitividade. Formalmente, tais relações são dadas por:

$$\frac{dC}{dP} < 0; \quad \frac{dC}{dMs} < 0; \quad ; \frac{dC}{dA} > 0. \tag{5.21}$$

O crescimento do *market share* da firma em *t*+1 é determinado a partir de uma comparação entre a sua competitividade e a competitividade média da indústria no período *t*, como em Silverberg (1987). Formalmente, a evolução do *market share*, dada pela equação abaixo, é descrita como uma Cadeia de Markov, em que o estado presente da variável em questão depende apenas do seu estado no período anterior (*replicator dynamic equation*):

$$Ms_{i(t+1)} = Ms_{i(t)}[1 + \lambda(\frac{C_{i(t)}}{Cm\acute{e}dio_{t}} - 1)];$$
 (5.22)

No qual 
$$Cm\'edio_t = \sum C_{i(t)} *Ms_{i(t)}$$
 (5.23)

Inicialmente é interessante observar que a participação de mercado da firma depende da razão entre a competitividade individual e média, de modo que definindo esta competitividade em função do preço, a participação de mercado passa a ser determinada por preços relativos. Outra observação importante a ser feita refere-se à evolução de MS: a equação (5.20) impõe um limite ao crescimento da firma já que, para um dado nível de diferenciação de produto, a cada aumento da parcela de mercado, maior deverá ser a redução de preço necessária para a manutenção da taxa de crescimento de Ms. Assim sendo, em algum momento o sistema alcançará o Estado Estacionário, implicando  $C_t = Cmédio_t$  e, por conseqüência,  $Ms_{t+1} = Ms_t$ .

## Estratégias de Precificação

O principal objetivo deste trabalho é avaliar a importância da interação estratégica entre firmas ao longo do tempo para determinar como a estrutura de mercado impacta na cooperação. Por isso, o que temos que demonstrar é que alterações na forma de interação estratégica entre empresas em decorrência de mudanças nas estruturas de mercado são capazes de levar à cooperação. Como não cabe aqui encontrar estratégias de precificação ótimas para tipos específicos mercado, mas apreender delas a interdependência estratégica entre as firmas de um mercado, escolhemos quatro estratégias simples:

Se 
$$estratégia = 1 \Rightarrow P = (Pd)$$
 (5.24a)

Se 
$$estratégia = 2 \Rightarrow P = (\overline{P})$$
 (5.24b)

Se 
$$estratégia = 3 \Rightarrow P = (1 - var)*(\overline{P})$$
 (5.24c)

Se 
$$estratégia = 4 \Rightarrow P = [(1-B)*(Pd)] + [(B)*(\overline{P})]$$
 (5.24d)

A primeira estratégia é fixar o preço desejado como uma função do *mark up* e do custo de produção (equação 5.18). A segunda estratégia caracteriza um mercado com colusão entre empresas, pois a precificação da firma consiste em ajustar seu preço ao preço de mercado médio. Já a terceira estratégia é similar a uma guerra de preços travada entre empresas, na medida em que a firma estabelece seu preço sempre como menor do que a média de mercado. Por fim, a quarta estratégia possui relação com a precificação do modelo de Possas *et al* (2001), pois reflete uma ponderação da influência do preço desejado e do preço médio no preço de mercado<sup>88</sup>. Na verdade, o parâmetro B capturaria a variação conjectural da forma de competição do mercado ou, mais claramente, capturaria a interação estratégica entre as firmas a la o  $\theta$  de Bresnahan (1989), em que a sua proximidade ao número zero identificaria a concorrência perfeita e a proximidade ao número um, o modelo de Cournot. Dada as estratégias escolhidas inicialmente de forma aleatória, cada firma estabelece o nível de produção e o preço cobrado.

## Atribuição de Assimetrias

A primeira definição exógena quanto à oferta das firmas está relacionada com a assimetria de produto e processo. Cada firma produz um único bem, assimetricamente diferenciado dos demais, pelo parâmetro de diferenciação de produto (A), e pela estrutura tecnológica, dada por um custo fixo de produção, ou técnica produtiva (economias de escala), (F), e por um custo variável, ou produtividade do trabalho, (T). A assimetria entre as firmas decorre do fato de que cada uma possui uma combinação específica para os parâmetros A, F e T, mas apenas dentro de um conjunto de números aleatórios normalmente distribuídos dados por:

 $0 \le A_i \le 1$ ;

 $0 < F_i \le 1$ ;

 $0 \le T_i \le 1$ .

<sup>&</sup>lt;sup>88</sup> Possas *et al* (2001) utiliza esta equação de preços baseando-se também no trabalho de Silverberg (1987), sendo que para eles ela pode ser entendida como um compromisso entre o *mark up* desejado e as condições de competição atuais do mercado.

O grau de assimetria entre as firmas é definido exogenamente mediante a determinação do grau de dispersão em torno dos valores médios dos referidos parâmetros. Cada firma pode estabelecer suas condições de oferta quanto aos parâmetros A, F e T, estabelecendo a melhor combinação que conhece, mas não há como realocar o capital para a produção de outros bens ou imitar a combinação de parâmetros de alguma rival.

## 5.3.1.2 Demanda da firma e Solução de Mercado

A demanda da firma é definida como uma proporção do seu *market share* e da renda (dada exogenamente, nas condições iniciais), ponderada pelo preço praticado:

$$D_i = Ms_i * (Y/P_i)$$

$$(5.25)$$

A demanda da firma acaba sendo determinada por sua competitividade: quanto mais competitiva for a empresa, maiores as vendas que fará. Considerando-se uma situação inicial em que um determinado número de firmas dispõe de uma mesma parcela de mercado, a depender das condições tecnológicas de cada uma, algumas firmas apresentarão excesso de oferta e outras, excesso de demanda.

Nesta fase de transição, as possibilidades para cada firma podem ser descritas por:

Se 
$$D_i > Q_i \Rightarrow R_i = P_i * Q_i$$
; e  $V_i = 0$ ; (5.26.a)

Se 
$$D_i < Q_i \Rightarrow R_i = P_i * D_i$$
; e  $V_i = Q_i - D_i$ ; (5.26b)

Se 
$$D_i = Q_i \Rightarrow R_i = P_i * D_i$$
; e  $V_i = 0$  (5.26c)

Quando D>Q, existe um excesso de demanda, as firmas não fornecem a quantidade demandada pelos consumidores e os estoques serão V=0. Quando D<Q, existe um excesso de oferta, as firmas fornecem a quantidade demandada pelos consumidores, mas há formação de estoque e V>0. Somente quando toda a renda é gasta o lado da demanda estará em equilíbrio.

## Organização do Mercado

Até esta etapa, as firmas já definiram seus níveis de produção e preços desejados, os consumidores estabeleceram a competitividade de mercado e os *markt shares* das empresas e

a demanda foi estimada. Na organização do mercado, cada firma computa o seu lucro, que é dado pela sua receita com as vendas menos o capital investido, ou:

$$\Pi_i = R_i - Ki \tag{5.27}$$

A taxa de lucro de cada firma então é:

$$\pi_i = \Pi_i / Ki \tag{5.28}$$

e o capital em *t*+1 é dado por:

$$K_{i(t+1)} = R_{i(t)} - \gamma$$
 (5.29)

Sendo  $\gamma = i*Ki$ 

Cada firma paga uma percentagem ( $\gamma$ ) do capital investido aos acionistas e define o capital para o próximo período. O capital disponível para o período de produção t+1 é a receita do período t menos a renda transferida aos acionistas. Ainda estabelecemos um  $mark\ up$  mínimo para a firma igual a taxa de juros de mercado, ou  $Mk \ge i$ .

Por fim, nesta fase de ajustamento, depois de computados a oferta e a demanda finais, a firma lucrativa poderá ajustar o *mark up* futuro, de acordo com a variação da demanda no período passado, enquanto que a firma não lucrativa tem a possibilidade de trocar de estratégia de precificação. Para tanto, criamos uma forma de ajuste de *mark up* futuro, na qual inicialmente identificamos a firma de acordo com o ganho ou perda de lucratividade (*m*) em dois períodos (0 e 1), para posteriormente possibilitar o ajuste de *mark up* ou troca de estratégia:

se 
$$X = 1 e m1 > m0 \rightarrow X = 1$$
 (5.30a)

se 
$$X = 1 e m1 < m0 \rightarrow X = -1$$
 (5.30b)

se 
$$X = -1 e m1 > m0 \rightarrow X = -1$$
 (5.30c)

$$se X = -1 e m1 < m0 \rightarrow X = 1$$
 (5.30d)

então,

se 
$$X = 1 \rightarrow Mk_{t+1} = Mk_t * (1.0 + ((D - Q)/Q))$$
 (5.31a)

se 
$$X = -1 \rightarrow a$$
 firma altera aleatoriamente a sua estratégia de precificação (5.31b)

Isto é, se a firma obteve um aumento de lucratividade entre dois períodos, a sua margem aumenta de acordo com o aumento da demanda entre estes períodos. Neste caso a firma mantém sua estratégia. Da mesma forma, se a firma obteve uma redução de lucratividade entre dois períodos, altera aleatoriamente de estratégia. Na fase de ajustamento, a firma ineficiente entrará num ciclo vicioso: uma estratégia de precificação que gera perda de mercado estará sendo usada, implicando baixa demanda e pouco capital disponível para o período seguinte; com o capital reduzido a contratação de trabalho será menor, a quantidade produzida se reduzirá, implicando uma tendência à sua exclusão do mercado caso esta estratégia não seja alterada<sup>89</sup>. De modo oposto, para as firmas com estratégias de precificação eficientes, a demanda será alta e o capital aumentará. Firmas com estas características aumentarão o seu *market share* até o limite imposto pela equação (5.20).

Em resumo, na interação de mercado, as firmas compram insumos, produzem seus bens e determinam seus preços. A produção é seguida por decisões de gasto: os consumidores se deparam com os preços do mercado e realizam suas compras. A demanda acaba sendo determinada independentemente das decisões de produção e não simultaneamente. Excessos de oferta e demanda podem ocorrer e são corrigidos apenas nos períodos posteriores, depois que as firmas se adaptam às vendas menores ou maiores.

O excesso de oferta aumenta os estoques, e reduz a quantidade de trabalho para a produção seguinte. Desde que as vendas não realizadas não podem ser convertidas em capital, as firmas não podem contratar a mesma quantidade de insumo do que no período anterior, e muito provavelmente reduzirão preço para as vendas futuras. O excesso de demanda faz com que as firmas vendam toda sua produção e com que os consumidores não gastem toda a sua renda. No próximo período, as firmas estarão produzindo mais, com contratação de mais trabalho e muito provavelmente aumentarão seus preços também. Os comportamentos adaptativos de

\_

<sup>&</sup>lt;sup>89</sup> Note que a falência não é possível de ocorrer, pois a firma sempre terá a possibilidade de trocar de estratégia para tornar-se competitiva. Esta hipótese é irrealista, mas atende ao objetivo do capítulo quanto ao entendimento da escolha de estratégia pela firma e, conseqüentemente, da interação estratégica entre elas. Como não há falência, o que pode acontecer é perda de participação de mercado até aproximadamente zero.

firmas e consumidores levam à seleção de estratégias e a um processo de mudança no tamanho das firmas, nos custos, e nos níveis de consumo e gasto.

## 5.4. Simulações Computacionais Ilustrativas

Modelos baseados em agentes são bastante flexíveis, o que permite simular diversos tipos de indústrias alterando as tecnologias de produto e processo, e os comportamentos das firmas e dos consumidores. Realizamos dois tipos de simulações. No primeiro exercício é simulado o modelo considerado padrão sem ocorrência de atos de concentração. Na seqüência, simulamos o modelo padrão com apenas pequenas alterações (número de firmas e assimetrias), mas com a possibilidade de ocorrência de atos de concentração. Isto é feito para que se consiga entender a influência de um ato de concentração sobre as condições estruturais e de interação estratégica de um mercado. Assim sendo, o primeiro tipo de simulação apresenta a parametrização e as condições iniciais utilizadas como padrão e o segundo tipo de simulação apresenta variações em torno do caso geral, cujas particularidades são oportunamente explicitadas, mas com a possibilidade de ocorrência de fusão. O software utilizado para a realização dos exercícios que se seguem é o NetLogo 4.1.

Lembramos que no modelo as equações apresentadas representam um mercado oligopolizado no qual as firmas competem via preços, mas cujas estratégias de precificação diferem entre si. E mais, as firmas são adaptativas e podem trocar, de forma aleatória, sua estratégia caso achem isto mais lucrativo. As estratégias de precificação são quatro: i) preço desejado fixo como uma função do *mark up* e do custo de produção; ii) ajuste de preço ao preço médio de mercado; iii) preço estabelecido menor do que a média de mercado; e iv) ponderação da influência do preço desejado e do preço médio no preço de mercado.

## 5.4.1 Simulação do Modelo Padrão

Assume-se que este conjunto de parâmetros são dados exogenamente: número inicial de firmas (N), os seus respectivos  $mark\ ups\ (Mk)$  e participações de mercado (Ms = 1/N), além da quantidade inicial do insumo capital (K), da taxa de juros de mercado (i), do preço do insumo trabalho (W) e da renda dos consumidores (Y).

Duas simulações padrão foram rodadas para investigar a influência das variáveis e parâmetros do modelo na dinâmica de competição do mercado. A principal razão de mostrar os resultados a seguir é exibir os tipos de trajetória das variáveis que podem ser geradas pelo modelo. As condições iniciais para uma simulação padrão são  $Ms_i = (1/100)$ ;  $K_i = 10$ ; L = 1 e Mk = 1,1. Quanto aos parâmetros técnicos, estabeleceu-se A = 0,5; I = 0,5 e F = 1, além de B = 0,5. 0 grau de assimetria entre as empresas foi estabelecido em 25 % para a primeira simulação e 75% para a segunda.

Para a primeira simulação – mercado mais simétrico, o resultado obtido foi de aumento da concentração, com o HHI variando de 100 para 174, já que houve uma redistribuição da participação de mercado entre as empresas. O índice CR4 passou de 4% para 14% e o CR8 de 8% para 25%. Esta mudança na distribuição da participação de mercado pode ser vista no gráfico abaixo. A estratégia mais utilizada foi a do preço igual ao preço desejado, que reflete a unilateralidade da decisão da firma. O preço médio ficou estabelecido em 5,48 (0,025)90.

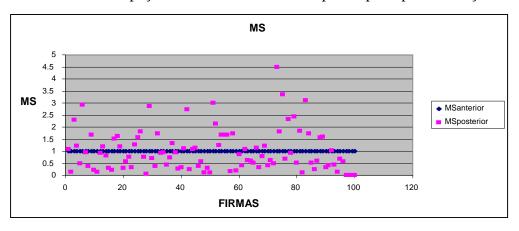


Gráfico 5.1: Participação de mercado das 100 empresas pré e pós simulação

Fonte: Elaboração própria.

No entanto, uma maior participação de mercado não está relacionada com possibilidade de exercício deste poder de mercado, isto é, com a possibilidade de aumento de preço. As maiores firmas não possuem poder de mercado, pois não são elas que estabelecem os maiores preços. Aqui, o ganho de mercado é resultante sobretudo de ganho em diferenciação de processo, mesmo que baixo, e as firmas que reduzem os custos seus produtos conseguem aumentar suas vendas. Os maiores preços são estabelecidos pelas firmas com diferenciação de produto, implicando maiores margens sem a necessidade de maiores vendas.

<sup>&</sup>lt;sup>90</sup> Desvio-padrão.

P X MS 5.65 5.6 5.55 ◆ P 5.5 5.45 5.4 0.005 0.01 0.015 0.02 0.025 0.03 0.035 0.04 0.045 0 0.05

Gráfico 5.2: Participação de mercado e preço das 100 firmas após simulação 1

Fonte: Elaboração própria.

A nova estrutura de mercado (Tabela5.1) é caracterizada por fatores de produção e receita crescentes com o tamanho da firma, obviamente quanto maior a participação de mercado da empresa, mais insumos utiliza (K e L) gerando uma maior receita devido à maior produção. E mais, apesar do preço de cada firma ser igual ao preço desejado ou uma função do *mark up* e do custo de produção (estratégia de precificação do tipo unilateral), o lucro cresce com o tamanho da firma, pois as grandes empresas economizam recursos. A taxa de lucro se mantém praticamente homogênea em todo o mercado. Com relação aos altos *mark ups*, é possível identificar dois fenômenos que corroboram para este resultado: firmas maiores e mais eficientes que conseguem reduzir seu custo (F, I), apesar da manutenção do preço ao nível da média de mercado, e firmas com alta diferenciação de produto que impõem maiores preços.

Tabela 5.1: Resultados para as variáveis estruturais das 100 firmas pós simulação 1

	MK	K	L	R	П
TOTAL	385197.37	4728.33	4728.33	4964.75	236.42
MÉDIA	4012.47	49.25	49.25	51.72	2.46
DP	817.86	0.94	0.94	2.99	0.05

Fonte: Elaboração própria.

Para a segunda simulação – mercado assimétrico, o resultado obtido foi também de aumento da concentração, já que o HHI neste caso variou de 100 para 310, devido à redistribuição da participação de mercado entre as empresas, que obviamente foi mais agressiva do que na simulação anterior. O índice CR4 passou de 4% para 17,5% e o CR8 de 8% para 30,5%. A estratégia mais utilizada também foi a do preço igual ao preço desejado, que reflete a unilateralidade da decisão da firma. O preço médio ficou estabelecido em 14,94 (2,55).

0,0700 0,0600 0,0500 0,0400 0,0300 0,0200 0,0100 0,0000 0 20 40 60 80 100 120 Firmas

Gráfico 5.3: Participação de mercado das 100 empresas pré e pós simulação 2

Fonte: Elaboração própria.

Pelo mesmo motivo que anteriormente, nesta simulação também uma maior participação de mercado não está relacionada com possibilidade de aumento de preço via exercício de poder de mercado. Não são necessariamente as maiores firmas que aumentaram o preço acima do preço médio. A maior assimetria entre firmas (tanto de produto quanto de processo) permitiu preços maiores e mais dispares.

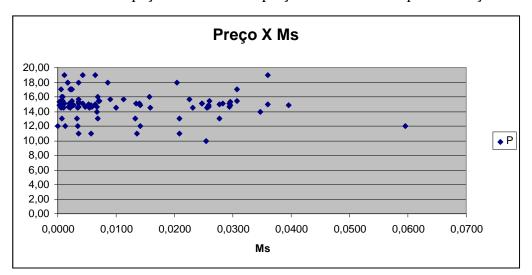


Gráfico 5.4: Participação de mercado e preço das 100 firmas após simulação 2

Fonte: Elaboração própria.

A nova estrutura de mercado (Tabela 5.2) é caracterizada por fatores de produção e receita crescentes com o tamanho da firma, gerando uma maior receita devido à maior produção. Novamente o lucro também cresce com o tamanho da firma, pois firmas maiores economizam recursos e se tornam mais eficientes. O *mark up* não apresenta relação com a participação de mercado. Mas a grande diferença desta simulação é que a maior assimetria entre firmas

permitiu uma margem média do mercado quatro vezes maior do que no caso anterior, devido ao maior preço médio e à possível maior economia de custos.

Tabela 5.2: Resultados para as variáveis estruturais das 100 firmas pós simulação 2

	MK	K	L	R	П
TOTAL	1265769.38	4594.72	4594.72	4824.45	229.74
MÉDIA	18344.48	66.59	66.59	69.92	3.33
DP	11204.04	74.31	74.31	78.02	3.72

Fonte: Elaboração própria.

A diferença entre as simulações recai apenas no grau de assimetria entre empresas. Quanto maior é a assimetria de mercado, maior é a redistribuição da participação de mercado entre elas (maior concentração de mercado) e maiores são os preços estabelecidos. Estas características de mercado, derivadas da simulação padrão, corroboram com o paradigma ECD: mercados mais concentrados apresentam maiores preços e melhores desempenhos de suas firmas. No entanto, é interessante observar que não são as maiores firmas que estabelecem os maiores preços. O nível de precificação é determinado tanto pela assimetria de produto e quanto de processo e não pelo tamanho da firma.

#### 5.4.2 Simulação com Fusão

O tipo de simulação apresentada aqui possui dois objetivos: i) mostrar que alguns aspectos estruturais de um mercado, como o número reduzido de firmas e simetria de produto e processo, são fatores que facilitam a mudança de estratégia das firmas de não-cooperativas para cooperativas em decorrência de um ato de concentração; ii) mostrar a importância da interdependência estratégica entre firmas para entendimento da evolução de um mercado, sobretudo quando se busca esclarecer a emergência da cooperação.

A escolha de apenas dois fatores estruturais, número de firmas e simetria técnica, excluindo os demais, como barreiras à mobilidade, transparência de mercado e freqüência de interações entre as firmas, se deve ao fato de que a construção das estratégias de precificação neste modelo ser muito simples, não sendo capaz de capturar demais variáveis de escolha da firma para além do preço. Então, a primeira limitação deste modelo é a simplicidade da estratégia de escolha da firma, que reflete apenas preço, ignorando outras variáveis importantes na tomada de decisão. Outra limitação de nosso modelo decorre do fato da firma construir suas expectativas de vendas apenas com base nos conhecimento dos resultados de mercado e não

no conhecimento da curva de reação de suas rivais. Seria necessário construir um modelo no qual a curva de reação de uma firma incluísse além de suas expectativas de vendas, a crença sobre as expectativas de vendas de suas rivais, com base nas vendas passadas de mercado.

## ➤ Atos de Concentração

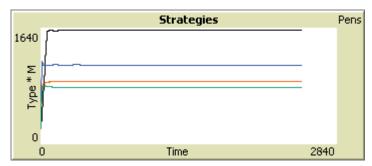
Após a estabilização do mercado, permitimos que ocorressem atos de concentração, mais especificadamente, fusões entre duas empresas, no período 1000. Os modelos de oligopólio geralmente utilizados para captar a coordenação entre firmas comportam apenas uma única estratégia de precificação, aquela derivada da maximização do lucro das empresas, e por isso, quando há uma concentração, a firma resultante não precisa mudar sua estratégia ou realizar algum tipo de adaptação à nova estrutura de mercado. Neste capítulo permitimos a alteração de estratégia.

Representamos a fusão entre duas firmas na simulação pela eliminação da segunda firma do mercado, mas com a soma, à primeira, de sua participação de mercado, do seu capital total e de seus estoques. Os parâmetros de assimetria técnica e de produto (A, F e T) são somados ponderados pela participação de mercado da firma eliminada, assim como o *mark up*. As fusões entre duas empresas as simulações foram realizadas para o número de firmas variando entre dez, oito e seis. As fusões foram simuladas para mercados mais ou menos simétricos (firmas com diferentes participações de mercado) e a partir da suposição de que a fusão não incentiva a geração de eficiência produtiva (economia de escala ou escopo), nem a livre mobilidade.

#### Mercado Assimétrico

Nas simulações para dez, oito e seis firmas, com assimetria alta, de 75% (mercados mais assimétricos), não houve mudança de estratégia empresarial de tal forma a induzir a cooperação, isto é, não ocorreu efeito coordenado. O que pôde ser observado foi a predominância do efeito unilateral e da adoção de estratégias não-cooperativas, já que a estratégia de precificação dominante foi a de preço igual ao preço desejado (ver gráfico abaixo). Dada as devidas proporções decorrentes do número diferente de firmas, o resultado encontrado nestas simulações com fusões é muito similar ao da simulação padrão para mercado assimétrico sem fusão.

Gráfico 5.5: Evolução das Estratégias de Precificação Simulação Para Mercado Assimétrico



Fonte: Elaboração própria.

No mercado menos concentrado, com dez firmas, a fusão que uniu as duas maiores firmas, uma com 26% do mercado e a outra com 13% gerou um aumento do preço médio no mercado de 5%. As fusões envolvendo as firmas com tamanho intermediário, entre 10% e 15% resultaram em uma elevação do preço médio de no máximo 3%, e as fusões envolvendo firmas com participação de mercado menor do que 10% não geraram variação significativa do preço de mercado. No mercado com oito firmas, a fusão das duas maiores empresas (34% e 16% respectivamente) gerou uma elevação do preço médio de mercado de aproximadamente 9%. Porém, no mercado com seis firmas, a fusão das duas maiores empresas (42% e 18%) gerou um aumento de preço no mercado de aproximadamente 15%

Tabela 5.3: Resultados para as variáveis estruturais das firmas assimétricas

	FIRMAS ASSIMÉTRICAS			
Variável	10	8	6	
Preço Médio	Aumento 5%	Aumento 9%	Aumento 15%	
Mark up	Aumento assimétrico	Aumento assimétrico	Aumento assimétrico	
Efeito Fusão	Unilateral	Unilateral	Unilateral	

Fonte: Elaboração Própria

Em relação à lucratividade, podemos concluir que a assimetria de mercado, tanto técnica (*F* e *I*), quanto de produto (*A*), permitiu que as firmas mais diferenciadas estabelecessem os maiores *mark ups*, mas de forma diferente entre si: a diferenciação tecnológica (como economia de escala e escopo) permite à firma produzir mais com menores custos, e assim vender a menores preços (a antiga idéia de Demsetz, 1973); enquanto que a diferenciação de produto permite à firma aumentar preços (CHAMBERLIN, 1933). Desta forma, apesar do *mark up* médio não ser muito alto, ele é bastante heterogêneo entre firmas: firmas com custos

menores aproveitam sua vantagem para realizar lucros adicionais no curto prazo e firmas com custos relativamente maiores sacrificam seu *mark up* desejado em benefício à sua manutenção no mercado (SILVERBERG, 1987, p.13).

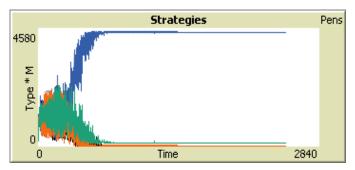
Finalmente, a assimetria impediu o efeito coordenado, mas causou significativos efeitos unilaterais. Os resultados obtidos foram muito próximos aos resultados encontrados nas simulações de fusão do terceiro capítulo: i) quanto menos concentrado é um mercado, menor o aumento esperado no nível de preços do mesmo; ii) as maiores elevações de preços ocorreram nos mercados em que a fusão envolveu as duas maiores empresas; iii) empresas que não participam da fusão apresentaram também elevação no seu preço, sendo esta elevação maior quanto maior for a participação de mercado da empresa; e vii) fusões entre firmas com participações de mercado muito distintas e/ ou entre firmas em que uma das empresas fusionadas tenha participação de mercado muito pequena não geram grandes riscos à concorrência por não resultarem em um aumento de preço significativo.

## Mercado Simétrico

Agora, por sua vez, para simulações para dez, oito e seis firmas, com assimetria baixa, de 25% (mercados mais simétricos), a mudança estrutural ocorreu para a simulação com seis firmas, sendo que nas demais o efeito unilateral foi predominante, mas mais suave que no caso anterior. Isto é, somente no mercado com seis firmas a fusão foi capaz de incentivar a mudança de estratégia de precificação unilateral para precificação coordenada, como mostra o gráfico abaixo.

O aumento de preço médio em decorrência da fusão entre as maiores firmas no mercado com dez firmas foi de 2%, e no mercado de oito firmas, de 5%, ambos os mercados com as firmas seguindo a estratégia de precificação não-cooperativa. No mercado com seis firmas, após a fusão das duas maiores, a estratégia predominante foi a azul, de ajuste do preço ao preço médio de mercado. Esta é uma estratégia de coordenação, já que as firmas preferem ajustar seus preços ao preço de mercado ao invés de incorrer em uma guerra de preços ou exercer unilateralmente o poder de monopólio que detém. A emergência da cooperação neste caso corrobora com os achados de Reinhard Selten (1973). O aumento de preço médio neste caso foi de 13%.

Gráfico 5.6: Evolução das Estratégias de Precificação – Simulação para Seis Firmas e Mercado Simétrico



Fonte: Elaboração própria.

A coordenação entre as seis firmas do mercado simétrico produziu um preço médio de mercado menor do que o preço médio do mercado sem coordenação e assimétrico, mas levou a *mark ups* mais altos e mais homogêneos. Isto porque as firmas com características de processo mais homogêneos produzindo ao um custo médio relativamente baixo conseguem impor preços relativamente mais altos, como também fazem as firmas com diferenciação de produto significativas. E mais, como o preço médio do mercado é ponderado pelo *market share*, a firma com maior *market share* tem mais influência na determinação do preço de mercado, desempenhando com isso um papel de liderança de preços.

Tabela 5.4: Resultados para as variáveis estruturais das firmas simétricas

	FIRMAS SIMÉTRICAS			
Variável	10	8	6	
Preço Médio	Aumento 2%	Aumento 5%	Aumento 13%	
Mark up	Aumento simétrico	Aumento simétrico	Aumento simétrico	
Efeito Fusão	Unilateral	Unilateral	Coordenado	

Fonte: Elaboração Própria

O fato mais interessante desta simulação é saber que a cooperação entre empresas ocorre derivada de uma mudança de estratégia das firmas de mercado que só é perceptível quando se analisa a interação estratégica entre firmas — a conduta, numa trajetória de mercado, e não apenas a estrutura de mercado e suas principais variáveis. Isto é, com a observação apenas das participações de mercado, do nível de preços, e da lucratividade das empresas, não é possível inferir se um ato de concentração gerou apenas efeitos unilaterais ou se foi capaz de gerar também efeitos coordenados. Isto porque ambos os efeitos influenciam as variáveis estruturais da mesma maneira: aumento da concentração, aumento do preço médio de mercado e aumento da lucratividade. A identificação da coordenação entre empresas ocorre somente

com a observação da trajetória das variáveis relacionadas à conduta de mercado, no caso, as escolhas das estratégias de precificação.

O que aconteceu na simulação mais simétrica para seis firmas foi que o ato de concentração, dadas as condições específicas do mercado (concentração e simetria entre firmas) foi capaz de acionar uma mudança estratégica nas firmas em direção à cooperação. Naquele ambiente particular, a precificação do tipo unilateral já não estava gerando lucratividade suficiente para fazer com que as firmas mantivessem suas estratégias. Alterar a estratégia rumo à coordenação se tornou a melhor decisão para a firma. O problema é exatamente na dificuldade encontrada em se identificar esta mudança de estratégia.

O modelo que apresentamos não traz uma solução para a necessidade da administração pública de, em primeiro lugar, detectar a ocorrência de efeitos coordenados decorrentes de uma fusão, e, em segundo lugar, se quantificar tais efeitos sobre os preços de mercado, mas permite entender que a coordenação entre empresas ocorre, mesmo que de forma não perceptível por apresentar aumento de preço médio similar a de um exercício unilateral de poder de mercado, mas é tão ou mais danosa do que ele. Isto é, como o resultado, em termos de aumento de preços, é o mesmo tanto para o efeito unilateral quanto para o coordenado, uma análise minuciosa do comportamento estratégico das firmas ao longo do tempo deve ser realizada para a identificação dos efeitos coordenados decorrentes de uma concentração.

## **CONCLUSÃO**

De forma geral, o que se pode concluir é que a coordenação em preços entre firmas em um mercado é facilitada pelo reduzido número de firmas e pela simetria do mercado, sendo tão danosa quanto o exercício unilateral de poder de mercado. No entanto, este modelo simples precisa ser trabalhado para capturar a influência do grau de mobilidade (barreiras à entrada e saída), a transparência e simplicidade de mercado e a periodicidade de interação entre firmas.

No caso da mobilidade, algum tipo de estratégia de prevenção a entrada ou imposição de preço-limite pelas incumbentes poderia ser incluída em um modelo com livre mobilidade. Já a transparência e simplicidade de mercado poderiam ser incorporadas numa possível curva de reação da firma que considere as estratégias de suas rivais dadas apenas parcialmente devido a algum tipo de ruído no sistema (aumento da incerteza). Por fim, a periodicidade da interação

entre as firmas no mercado poderia ser tratada com uma defasagem nas vendas entre alguns grupos de firmas, isto é, algumas firmas do mercado interagiriam entre si de forma mais ou menos freqüente.

Todas estas sugestões seriam mais fáceis de ocorrer caso houvesse a incorporação do tratamento das estratégias dado pelo algoritmo genético no modelo de emergência da cooperação a este modelo de evolução da cooperação, de forma a permitir a criação de estratégias de precificação (curvas de reação) bem mais elaboradas. Mas esta é uma idéia para um próximo trabalho.

# **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta tese tratou de dois assuntos, os efeitos de um ato de concentração e a interação estratégica entre firmas, com o objetivo de, em primeiro lugar, estudar as causas e as conseqüências dos efeitos unilateral e coordenado de um ato de concentração e sugerir métodos para a sua mensuração, e, em segundo lugar, fazer alguma contribuição sobre o modo com a interação entre firmas é tratado em Organização Industrial, introduzindo a interdependência estratégica como o resultado de um processo de adaptação entre agentes heterogêneos.

Quanto ao estudo das causas e das conseqüências dos efeitos unilateral e coordenado de um ato de concentração e à sugestão de métodos para a sua mensuração, foi possível, inicialmente para o efeito unilateral, apresentar um método, a simulação de fusão, que conseguiu substituir, na avaliação antitruste de atos de concentração, o uso de medidas de *market share* e de concentração de mercado (HHI), possibilitando proporcionar resultados quantitativos dos efeitos de uma fusão, o que para a administração pública, na área de defesa da concorrência, facilita os julgamentos e a criação de jurisprudência e, por fim, incrementa a segurança jurídica das decisões.

A simulação de fusão nada mais é do que a estimação dos efeitos nos preços de mercado decorrentes de uma concentração por meio de duas etapas. A primeira consiste na escolha de uma curva de demanda da indústria em particular e sua posterior estimação. A segunda trata da submissão dos parâmetros resultantes da etapa anterior (matriz de elasticidades) ao modelo de oligopólio que irá ser simulado para prever os preços e as quantidades pós-ato de concentração, considerando-se que não houve alteração no custo marginal das firmas envolvidas na operação. O problema é que, embora a simulação de fusão torne a decisão antitruste menos discricionária, ela é passível de crítica.

A crítica interna se refere à sensibilidade dos resultados ao tipo de sistema de demanda e modelo de oligopólio utilizados. Dependendo da demanda e da oferta escolhidas, o aumento de preço será diferente. Então, apesar deste método ser de fácil aplicabilidade, seu uso deve ser feito com a ciência de que seus resultados estão condicionados ao simplismo que torna o método prático, simplismo este que faz com que a simulação de fusão padeça de realismo. A crítica externa é a não consideração da interação estratégica entre as firmas do mercado como

fator propulsor da colusão, isto é, a simulação de fusão incorpora em sua análise apenas os efeitos unilaterais de um ato de concentração, deixando de lado os efeitos coordenados, na medida em que se vale de modelos de oligopólio incapazes de capturar mudanças estratégicas de empresas decorrentes de mudanças estruturais no mercado. Modelos de oligopólio do tipo Cournot e Bertrand, embora comportem interação estratégica, ignoram a possibilidade de comportamento colusivo.

A colusão é o comportamento esperado entre firmas em oligopólios. Como seu tratamento em antitruste, via efeitos coordenados, ainda é incipiente, é preciso aprofundar analiticamente, inclusive em termos quantitativos, a abordagem da cooperação, que também no antitruste tem sido relegada a um segundo plano em função do foco quase exclusivo posto na modelagem dos efeitos unilaterais. O que fizemos nesta tese foi exatamente uma tentativa de aprofundar o estudo da cooperação entre firmas.

Inicialmente, utilizando um algoritmo genético, simulamos o Dilema dos Prisioneiros Iterativo, obtendo como resultado a emergência da cooperação devido ao ganho de confiança da firma em sua rival depois de inúmeras e repetidas interações de mercado que tornaram estas interações recíprocas e cooperativas. Depois, partindo de um modelo básico para tratamento da interação estratégica entre firmas de cunho evolucionário e de uma simulação computacional baseada em agentes construídos *bottom-up*, mostramos quão importantes são as variáveis estruturais e de conduta de um mercado para a emergência e evolução da cooperação.

Firmas que buscam melhores desempenhos ajustando suas estratégias de precificação em um ambiente de racionalidade limitada quando tomam decisões unilaterais aumentam seus preços e margens quanto maior assimetria de mercado. E mais, sob certas condições de mercado, uma fusão é capaz de alterar a estratégia da firma de não cooperativa para cooperativa. O interessante notar é que a firma opera em ambientes complexos nos quais em certas ocasiões é mais satisfatório adotar estratégias não cooperativas enquanto que em outras é mais satisfatório adotar estratégias cooperativas. Testando as condições de mercado que deflagram uma ou outra ocasião, é possível um melhor entendimento da importância da interação estratégica entre firmas para uma análise de mercado.

Assim, quanto à interação estratégica entre as firmas, o que pudemos perceber é exatamente o seu papel fundamental na análise de mercados com mudanças estruturais. No caso da simulação de fusão, apesar dos modelos de oligopólio utilizados incorporarem a interação estratégica, não o fazem da forma dinâmica e especulativa necessária para a captura da emergência e da evolução da cooperação. Partimos do pressuposto que a interação estratégica entre empresas é um processo dinâmico e adaptativo, que ao mesmo tempo influencia a estrutura e por ela é influenciado. Isto deveria ser considerado para a construção dos modelos que tratam da coordenação entre firmas, embora saiamos que não seja uma tarefa trivial.

Isto é, é sabido que o tratamento da competição em um mercado como um processo dinâmico no qual as empresas interagem em um ambiente complexo não é simples, embora seja o mais realista por permitir, inclusive, o tratamento adequado para a interação estratégica entre firmas. Então o problema neste caso, corroborando com o pensamento de Mário Possas (2009), é que, embora "o enfoque dinâmico em economia seja melhor, pelo maior realismo, implica em mais incerteza, pela adoção de suposições *ad hoc*, uma anátema para o campo jurídico e, por extensão, para os critérios de julgamento antitruste" (POSSAS, 2009:23). O *trade-off* entre simplicidade e realismo acompanhará a política antitruste enquanto ela existir.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, D.; PEARCE, D.; STACCHETTI, E. Optimal cartel equilibria with imperfect monitoring. **Journal of Economic Theory**, San Diego, v. 39, n. 1, p. 251-269, Jun. 1986.

ALBIN, P.; FOLEY, D. Decentralized, dispersed exchange without an auctioneer: A simulation study. **Journal of Economic Behavior and Organization**, Amsterdam, v. 18, n. 1, p. 27–51, Jun. 1992

ALCHIAN, A. A. Uncertainty, evolution and economic theory. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 58, n. 3, p. 211-221, Jun. 1950

ALKEMADE, F. **Evolutionary agent-based economics**. 2004. 146 f. Tese (Doutorado em Economia) -Faculty of Technology Management, TU/e 2004-15. Faculty of Technology Management, Eindhoven University of Technology, Amsterdan, 2004.

ARTHUR, W. B. On designing economic agents that behave like human agents: A behavioral approach to bounded rationality. **American Economic Review**, Nashville, v. 81, n. 2, p. 353–359, May. 1991.

ARTHUR, W.B. Bounded rationality and inductive behavior (the el farol problem). **American Economic Review**, Nashville, v. 84, n. 2, p. 406-411, May. 1994.

ARTHUR, W.B. Complexity and the economy. **Science**, Santa Fé, v. 284, n. 2, p. 107-109, Apr. 1999.

ASHENFELTER, Orley C.; HOSKEN, Daniel S. The effect of mergers on consumer prices: evidence from five selected case studies. Cambridge: NBER, 2008. (NBER Working Paper, 14798)

AXELROD, R. The evolution of cooperation. New York: Basic Books, 1984

AXELROD, R. The complexity of cooperation: agent-based models of competition and collaboration. Princeton: Princeton University Press, 1997.

AXTELL, R. The emergence of firms in a population of agents: local increasing returns, unstable Nash equilibria, and power law size distributions. Santa Fe: Santa Fe Institute, 1999. (Working Paper, 99-03-019).

AXTELL, R. U.S. firm sizes are zipf distributed. **Science**, Santa Fé, v. 293, n. 5, p. 1818-1820, Sep. 2001.

BAIN, J. S. Barriers to new competition, their character and consequences in manufacturing industries. Cambridge (Mass): Harvard University, 1956. 329p.

BAKER, Jonathan. Mavericks, mergers, and exclusion: proving coordinated competitive effects under the antitrust laws. **University Law Review**, New York, v. 77, n. 1, p. 135–203, Apr. 2002.

BAKER, J.; BRESNAHAN, T. The gains from a merger or collusion in product-differenciated industries. **Journal of Industrial Economics**, Oxford, v. 33, n. 4, p. 427-444, Jun. 1985.

BAKER, J.; RUBINFELD, D. Empirical methods in antitrust litigation: review and critique. **American Law and Economics Review**, Oxford, v. 1, n. 1-2, p. 386 – 435, Fall. 1999.

BALDWIN, J.R. **The dynamics of industrial competition.** Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

BAUMOL, W. J.; PANZAR, J. C.; WILLIG, Robert R. D. Contestable markets and the theory of industry structure. New York: HarcourtBrace Jovanovich, 1989.

BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. R. **Discrete choice analysis**: theory and application to travel demand. Cambridge: MIT Press, 1985.

BERRY, S.T. Estimating discrete choice models of product differentiation. **RAND Journal of Economics**, Washington, v. 25, n. 2, p. 242-62, Summer. 1994.

BERRY, S.; PAKES, A. Some applications and limitations of recent advances in empirical industrial organization: merger analysis. **American Economic Review**, Nashville, v. 83, n. 2, p. 247-252, May. 1993.

BERRY, Steven; LEVINSOHN; James; PAKES, Ariel. Automobile prices in market equilibrium, **Econometrica**, Chicago, v. 60, n. 4, p. 889–917, Jul. 1995.

BIETHAHN J.; NISSEN, V. (Eds). **Evolutionary algorithms in management applications.** Berlin: Springer, 1995.

BORK, R. The antitrust paradox. New York: The Free Press, 1978.

BRESNAHAN, T. Duopoly models with consistent conjectures. **American Economic Review**, Nashville, v. 71, n. 5, p. 934-945, Dez. 1987.

BRESNAHAN, T. The oligopoly solution is identified. **Economics Letters**, Amsterdam, v. 10, n. 1/2, p. 87-92, Jan. 1982.

CAPPS, C. S.; DRANOVE, D.; SATTERTHWAITE, M. A., Competition and market power in option demand markets. **RAND Journal of Economics**, Wahsington, v. 34, n. 4, p. 737-763, Winter. 2003. Disponível em: <a href="http://ssrn.com/abstract=463788">http://ssrn.com/abstract=463788</a>>.Acesso em: 06 maio 2008.

CARLTON, D. W. Using economics to improve antitrust policy. **Columbia Business Law Review,** New York, n. 2, p. 283-333, 2004

CARLTON, D. W.; PERLOFF, J. M. **Modern industrial organization**. 3nd. ed. Reading, Mass: Addison-Wesley, 2000. 780p.

CARROLL, J.R; HANNAN, M.T. (Eds.) **Organization in industry.** New York; Oxford: Oxford University Press, 1995.

CARROLL, J.R. Long-term evolutionary changes in organizational populations: theory, models and empirical findings. **Industry and Corporate Change**, Oxford, v. 6, n. 1, p. 119-143, Jan. 1997.

CAVES, R. E. Industrial organization and new findings on the turnover and mobility of firms. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 36, n. 4, p. 1947-1982, Dec. 1998.

CAVES, R.; PORTER, M. E. From entry barriers to mobility barriers: conjectural decisions and contrived deterrence to new competition. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v.99, n. 2, p. 241-261, May. 1977.

CHAMBERLIN, E. **A teoria da concorrência monopolista**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1933.

CHEONG, K; JUDD, K. **Mergers and dynamic oligopoly**. Manoa: University of Hawaii; Department of Economics's, 2005. (Working Paper, 199714).

CHRISTIANSEN, A. **The reform of EU merger control**: fundamental reversal or mere refinement? New York: Hauppage Press, 2007. Disponível em: <a href="http://www.uni-marburg.de/fb02/wipol.com">http://www.uni-marburg.de/fb02/wipol.com</a>. Acesso em: 18 out. 2009.

COMPTE, O.; JENNY, F.; REY, P. Capacity constraints, mergers, and collusion, **European Economic Review,** Amsterdam, v. 46, n. 1, p. 1-29, Jan. 2002.

CROOKE, P.; FOREB, L.; WERDEN, G. Effects of assumed demand form on simulated postmerger equilibria. **Review of Industrial Organization,** Amsterdam, v. 15, n. 3, p. 205-217, Nov. 1999.

CYSNE, R. *et al.* Demanda por cerveja no Brasil: um estudo econométrico. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 249-268, Aug. 2001.

DAFNY, L. How do hospitals respond to price changes? **American Economic Review**, Nashville, v. 95, n. 5, p. 1525-1547, Dec. 2005.

DICK, A. Coordinated interaction: pre-merger constraints and post-merger effects. **George Mason Law Review**, Arlington, v. 12, n.1, p 65–88, Fall. 2003.

DAVIDSON, C.; DENECKERE, R., Horizontal mergers and collusive behavior, **International Journal of Industrial Organization**, Amsterdam, v. 2, n. 2, p. 117-132, Jun. 1984.

DEATON, A.; MUELLBAUER, J. An almost ideal demand system. **American Economic Review**, Nashville, v. 70, n. 3, p. 312-326, Jun. 1980.

DEMSETZ, H. Industry structure, market rivalry and public police. **Journal of Law and Economics**, Chicago, v. 16, n. 1, p1-9, Apr. 1973.

DIXIT, A. K.; STIGLITZ, J. E.. Monopolistic competition and optimum product diversity. **American Economic Review,** Nashville, v. 67, n. 3, p. 297-308, Jun. 1977.

DOSI, G. (Eds.) et al. Technical change and economic theory. London: Pinter, 1988.

DOSI, G.; MALERBA, F.; TEECE, D., Twenty years after Nelson and Winter's an evolutionary theory of economic change: a preface on knowledge, the nature of organizations

and the patterns of organizational changes, **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 12, n. 2, p. 147-148, Apr. 2003

DOSI, G.; NELSON, R.; An introduction to evolutionary theories in economics. **Journal of Evolutionary Economics**, Heidelberg, v. 4, n. 3, p. 153-172, Sep. 1994.

DUBÉ, J. P. **Product differentiation and merger in the carbonated soft drink industry.** Chicago: Chicago University Press, 2004

DUNNE, T.; ROBERTS, M. J.; SAMUELSON, L. Patterns of firm entry and exit in US manufacturing industries. **Rand Journal of Economics**, Washington, v. 19, n.19, p 411-436, Winter. 1989.

EPSTEIN, J. M.; AXTELL, R. **Growing artificial societies:** social science from the bottom up. Cambridge, MA: MIT Press, 1996.

EPSTEIN, J. M. Nonlinear dynamics, mathematical biology, and social science. Menlo Park: Addison-Wesley, 1997.

EPSTEIN, J. M. Agent-based computational models and generative social science. **Complexity**, New York, v. 4, n. 5, p. 41-60, May. 1999.

EPSTEIN, J. M. Remarks on the foundations of agent-based generative social science. In: TESFATSION, L.; JUDD, K. L. **Handbook of Agent-Based Computational Economics**. North Holland: Elsevier, 2006.

EPSTEIN, R.; RUBINFELD, D. **Merger simulation:** a simplified approach with new applications. Berkeley: Institute for Business and Economic Research, 2001. (Competition Policy Center, Working Paper Series, CPC01-026).

EPSTEIN, R.; RUBINFELD, D. Merger simulation with brand-level margin data: extending PCAIDS with nests. **Advances in Economic Analysis & Policy**, Berkeley, v. 4, n. 1, p. 1-28, Mar. 2004.

ERICSON, R.; PAKES, A. Markov-Perfect industry dinamics: a framework for empirical work. **Rand Journal of Economics,** Washington, v. 95, n. 1, p 53-82, Jan. 1995.

FARRELL, J.; SHAPIRO, C. Horizontal merger: an equilibrium analysis. **American Economic Review**, Nashville, v. 80, n. 1, p. 107-126, Mar. 1990.

FELDMAN, R. The welfare economics of a health plan merger. **Journal of Regulatory Economics**, Dordrecht, v. 6, n. 1, p. 67-86, Feb. 1994.

FIUZA, E. P. S. Estudos econométricos em organização industrial no Brasil. In: LISBOA, M. B.; MENEZES-FILHO, N. A (Orgs). **Microeconomia e sociedade no Brasil**. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 2001.

FIUZA, E. P. S; SEROA da MOTTA, R. (Orgs.). **Métodos quantitativos em defesa da concorrência e regulação econômica**. Rio de Janeiro: IPEA, 2006

FOGEL, D. B.; Evolving behaviors in the iterated *prisoner's dilemma*, **Evolutionary Computation**, Cambridge, v.1 n.1, p.77-97, Spring. 1993

FOLEY, D. Statistical equilibrium in economics: method, interpretations, and an example. In: Petri, Fabio (Ed.). **General equilibrium**: problems, prospects and alternatives. New York: Routledge, 2002.

FREEMAN, C. The economics of technical change. **Cambridge Journal of Economics**, London, v. 18, n.5, p. 463-514, Oct. 1994.

FRIEDMAN, J.; A non-cooperative equilibrium for supergames. **Review of Economic Studies**, Bristol, v. 38, n. 1, p 1–12, Jan. 1971.

FRIEDMAN, J. Oligopoly and the theory of games, Elsevier: Amsterdam; North-Holland, 1977.

GAMA, M. **Teoria e práxis da defesa da concorrência no Brasil.** 2005. 101 f.Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

GAMA, M.; CAVALIERI, M. Crítica à avaliação quantitativa do efeito unilateral de um ato de concentração. Belo Horizonte: CEDEPLAR/ UFMG, 2006. (Texto discussão, 295). Disponível em: <a href="http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20295.pdf">http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20295.pdf</a>>. Acesso em: 20 ago. 2008.

GANSLANDT, M.; NORBÄCK, P. **Do mergers result in collusion?** Sweden: Research Institute of Industrial Economics, 2004. (Working Paper Series, 621). Disponível em: <a href="http://www.ifn.se/Wfiles/wp/WP621.pdf">http://www.ifn.se/Wfiles/wp/WP621.pdf</a>>. Acesso em: 28 set. 2009.

GAYNOR, M. S.; VOGT, W. B. Competition among hospitals. **RAND Journal of Economics**, Washington, v. 34, n. 4, p. 764–785, Winter. 2003.

GEROSKI, P. A. What do we know about entry? **International Journal of Industrial Organization**, Amsterdam, v. 13, n.13, p. 421-440, Dez. 1995.

GEROSKI, P. Competition policy and the structure-performance paradigm. In: DAVIES, S.; LYONS, B. (Eds.). **Economics of industrial organization:** surveys in economics. London: Longman, 1988. Cap.5, p.166-191.

GIOCOLI, N. The escape from conjectural variations: the consistency condition in duoply theory from bowley to fellner, **Cambridge Journal of Economics**, London, v. 29, n. 4, p. 601-618, Jul. 2005.

GIBBONS, R. **Game theory for applied economists.** Princeton: Princeton University Press, 1992

GOLDBERG, D. E. Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1989.

GORT, M. **Diversification and integration in American industry.** Princeton: Princeton University Press, 1962.

GREEN, E. J.; PORTER R. H. Noncooperative collusion under imperfect price information. **Econometrica**, Chicago, v. 52, n. 1, p. 87-100, Jan. 1984.

GUERIERO, I. R.; **Modelos de simulação na análise antitruste:** teoria e aplicação ao caso Nestlé-Garoto. 2008. 98 f. Dissertação (Mestrado em Economia) — Instituto de Economia, Universidade Federal dos Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <a href="http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/pos/tesesdissertacoes/dissertacao\_Ian\_Ramalho.pdf">http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/pos/tesesdissertacoes/dissertacao\_Ian\_Ramalho.pdf</a>. Acesso em: 10 jan. 2009.

GUIA para análise econômica de atos de concentração horizontal. In: BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria de Acompanhamento Econômico. Portaria Conjunta SEAE/SDE n.50, de 01 de agosto de 2001. **Diário Oficial da União**, n.158-E, Brasília, 17 ago. 01, Seção 1, p.12-15. Disponível em: <a href="http://www.fazenda.gov.br/seae">http://www.fazenda.gov.br/seae</a>. Acesso em: 13 jan 2005.

HANNAN, M. T.; FREEMAN, J. **Organizational ecology**. Cambridge: Harvard University Press, 1989.

HAUSMAN, J.; LEONARD, G.; ZONA, J. Competitive analysis with differentiated products. **Annales Economie et de Statistique**, Paris, v. 34, p. 159-180, Apr./Jun. 1994.

HAUSMAN, J.; LEONARD, G. Economic analysis of differentiated products mergers using real world data, **George Mason Law Review**, Arlington, v. 5, n. 3, p. 326-346, Spring. 1997.

HAUSMAN, J.; LEONARD, G. Using merger simulation models: testing the underlying assumptions, **International Journal of Industrial Organization**, Amsterdam, v. 23, n. 9/10, p. 693-698, Dec. 2005.

HAUSMAN, J.; LEONARD, G. Competitive analysis using a flexible demand specification, **Journal of Competition Law and Economics**, Oxford, v. 1, n. 2, p. 279-301, Jun. 2005

HOLLAND, J. H. Adaptation in natural and artificial systems. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1975.

UNITED STATES. Department of Justice and Federal Trade Commission. **Horizontal** merger guidelines, 1997.

HOSKEN, Daniel. *et al.* **Demand system estimation and its application to horizontal merger analysis,** [S.l]: FTC, 2002. (FTC Working Paper).

HOTELLING, H. Stability in competition. **Economic Journal**, Cambridge, v.39, n. 153, p. 41-57, Mar. 1929.

HUSE, C.; SALVO, A. Estimação e identificação de demanda e de oferta. In: FIUZA, E.P.S.; MOTTA, E.S. (Coords.). **Métodos quantitativos em defesa da concorrência e regulação econômica**. Rio de Janeiro: IPEA, 2006. v. 01, p.23 -151.

IVALDI, M. *et al.* **The economics of unilateral effect.** Bruxelas: European Commission, 2004. (Interim Report for DG Competition)

IVALDI, M.; VERBOVEN, F. Quantifying the effects from horizontal mergers in European competition policy, **International Journal of Industrial Organization**, Amsterdam, v. 23, n. 9/10, p. 669-691, Dec. 2005

KIRCHKAMP, O. **Spatial evolution of automata in the prisoners' dilemma**. Germany: University of Bonn, 1995. (Discussion Paper Serie B 330)

JACQUEMIN A.; SLADE M. Cartels, collusion, and horizontal merger. In: SCHMALENSEE, Richard; WILLIG, Robert D. **Handbook of industrial organization**. Amsterdam; New York: Elsevier Science Publishers B.V., 1989. v. 1, p 415-473.

KAPLOW, L.; SHAPIRO, C. **Antitrust.** Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2007. (NBER Working Papers 12867)

KLEPPER, S. Industry life cycles. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 6, n. 1, p. 145-181, Jan. 1997.

KREPS, D. M.; SCHEINKMAN, J. Quantity precommitment and bertrand competition yield cournot. **Bell Journal of Economics**, New York, v. 14, n. 2, p. 326-337, Oct. 1983.

KREPS, D. M. *et al.* Rational cooperation in the finitely repeated prisoners.dilemma. **Journal of Economic Theory,** San Diego, v.7, n. 2, p. 245-252, Aug. 1982.

KUHN, K. The coordinated effects of mergers in differentiated products markets. London: CEPR, 2004. (Discussion Paper, 4769).Disponível em: <a href="http://ssrn.com/abstract=666821">http://ssrn.com/abstract=666821</a>. Acesso em: 04 maio 2007.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs.). **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 640p.

MALERBA, F. *et al.* 'History-friendly' models of industry evolution: the computer industry. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 8, n. 1, p. 1-36, Mar. 1999.

MANN, H. M. (1966). Entry Barriers in Thirteen Industries. In: YAMEY, B.S. (Ed.). **Economics of industrial structure:** selected readings. Harmondsworth: Penguin Education, 1973. p. 67-77 (Penguin Modern Economics Series)

MASON, E.S. Price and production policies of large-scale enterprise. **American Economic Review**, Nashville, v. 29, n. 1, p. 61-71, Mar. 1939.

MATSUMURA, E.; MELLO, M. Guia de análise de práticas anticompetitivas: restrições verticais. In: FIUZA, E.P.S.; MOTTA, E.S. (Coords.). **Métodos quantitativos em defesa da concorrência e regulação econômica.** Rio de Janeiro: IPEA, 2006. v. 02, p.237 -271.

MCFADDEN, D. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In: ZAREMBKA, P. (Ed.). **Frontiers in econometrics**, New York: Academic Press, 1974.

MILLER, J. H. A Genetic model of adaptive economic behavior. Ann Harbor: University of Michigan, 1986. (Working paper, 100)

MILLER, J. H. The coevolution of automata in the repeated prisoner's dilemma, **Journal of Economic Behavior and Organization**, Amsterdan, v. 29, n. 1, p. 87-112, Jan. 1996

MITCHELL, M. An introduction to genetic algorithms. Cambridge: MIT Press, 1996.

MOTTA, M. **Competition policy**: theory and practice. Cambridge: Cambridge University Press, 2004

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

NEVO, A. Mergers with differentiated products: the case of the ready-to-eat industry, **Econometrica**, Chicago, v. 69, n. 3, p. 307-342, Oct. 2000.

NEVO, A. A Practicioner's guide to estimation of random-coefficients logit models of demand, **Journal of Economics and Management Strategy**, Cambridge, v. 9, n. 4, p. 513–548, Winter. 2000.

NOWAK, M.A. Evolution of indirect reciprocity by image scoring. **Nature,** San Francisco, v. 393, n. 11, p. 573-578, Jun. 1998.

OLIVEIRA, G.; RODAS, J. **Direito e economia da concorrência**. São Paulo: Renovar, 2004.

OLSON, M. **The logic of collective action:** public goods and the theory of groups. Cambridge: Harvard University Press, 1965.

PAGE, S. Computational models from A to Z. Complexity, Santa Fe, v.5, n.1, p 35-41, 1999.

PAKES, A; McGUIRE, P. Computing perfect-markov nash equilibria: numerical implications of a dynamic differentiated product model. **RAND Journal of Economics**, Washington, v. 25, n. 4, p. 555-589, Winter. 1994.

PELTZMAN, S. The economic theory of regulation after a decade of derregulation. Washington: Brookings Institution Press, 1989. (Brokings Papers on Microeconomics, 2534719)

PETERS, C. Evaluating the performance of merger simulation: evidence from the US Airline Industry. Evanston: Northwestern University; Center for the Study of Industrial, 2003. (Organization Working Paper, 32).

PINKSE, J.; SLADE, M. Mergers, brand competition, and the price of a pint. **European Economic Review,** Amsterdan, v. 48, n. 3. p. 617-643, Sep. 2004.

PIONER, H.; PINHEIRO, M. Simulação de Fusões. In: FIUZA, E.P.S.; MOTTA, E. S. (Coords.). **Métodos quantitativos em defesa da concorrência e regulação econômica.** Rio de Janeiro: IPEA, 2006. v. 01, p.57-120.

POSNER, R. Antitrust law: an economic perspective. Chicago: University of Chicago, 1976. 262p.

POSSAS, M. Estruturas de mercado em oligopólio. São Paulo: Hucitec. 1985. 202p.

POSSAS, M. Limites normativos da análise econômica antitruste. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA, 2009, Rio de Janeiro. **Documentos do Seminário.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. Disponível em: <a href="http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto0505.pdf">http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto0505.pdf</a>>. Acesso em: 01 maio 2010.

POSSAS, M.; KOBLITZ, A. Um modelo evolucionário setorial. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v. 55, n. 3, p. 333-377, jul./set. 2001.

POSSAS, M. L.; FAGUNDES, J., PONDÉ, J. Política antitruste: um enfoque schumpeteriano. In.: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 23., 1995, Salvador. **Anais...** [São Paulo]: ANPEC, 1995. v.2. p.270-289.

SAVIOTTI, P.; METCALFE, S. (Eds.). **Evolutionary theories of economic and technological change**: present status and future prospects. Chur: Harwood Academic Publ., 1991. cap. 1.

SCHEFFMAN, D.; COLEMAN, M. Quantitative analyses of potencial competitive effects from a merger. Washington: FTC, 2003.

SCHEFFMAN, D.; COLEMAN, M. The FTC perspectives on the use of econometrics in antitrust cases. Washington: FTC, 2003. Disponível em: <a href="http://www.ftc.gov/be/ftcperspectivesoneconometrics.pdf">http://www.ftc.gov/be/ftcperspectivesoneconometrics.pdf</a>>. Acesso em: 23 mar 2005.

SCHELLING, T. Models of segregation. **American Economic Review**, Nashville, v. 59, n. 2, p. 488-493, May. 1969.

SCHERER, F. M.; ROSS, D. Industrial market structure and economic performance. 3rd ed. Boston: Houghton Mifflin, 1990.

SCHUMPETER, J. **The theory of economic development.** Cambridge: Harvard University Press, 1934.

SELTEN, R. A simple model of imperfect competition where four are few and six are many, **International Journal of Game Theory**, Vienna, v. 2, n. 3, p.141-201, Mar. 1973.

SHAPIRO, C. Merger with differentiated products. Washington: FTC, 1996. Disponível em: <a href="http://www.antitruste.org/law/shapirospeech/html">http://www.antitruste.org/law/shapirospeech/html</a>>. Acesso em: 17 abr. 2005.

SHAPIRO, C. Theories of oligopoly behavior. In: SCHMALENSEE, Richard; WILLIG, Robert D. **The handbook of industrial organization**. Amsterdam; New York: Elsevier, 1989.

SILVERBERG, G. Technical progress, capital accumulation and effective demand: a self-organization model. In: BATTEN, D.; CASTI, J.; JOHANSSON, B. (Ed.). **Economic evolution and structural adjustment.** Berlin: Springer Verlag, 1997.

SILVERBERG, G.; DOSI, G.; ORSENIGO, L. Innovation, Diversity and Diffusion: A Self-organization Model, **Economic Journal**, Cambridge, v. 98, n. 393, p. 1032-54, Dec. 1988.

SIMON, H. A behavioral model of rational choice, in models of man, social and rational: mathematical essays on rational human behavior in a social setting. New York: Wiley, 1957

SLADE, M. E.; JACQUEMIN, A. Strategic behavior and collusion. In: NORMAN, G.; LA MANNA, M. (Orgs.) **The new industrial economics.** Vermont: Edward Elgar Publishing, 1993.

SOUZA. S. Análise da demanda e suas aplicações à defesa da concorrência. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** [São Paulo]: ANPEC, 2009. Disponivel em: <a href="http://www.anpec.org.br/encontro2009">http://www.anpec.org.br/encontro2009</a>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

STIGLER, G. J. **The organization of industry**. Chicago: The University of Chicago, 1964. 328p.

SYLOS-LABINI, P. Oligopólio e progresso técnico. São Paulo: Nova Cultural, 1957. 199p.

TESFATSION, L. Agent-based computational economics: a constructive approach to economic theory. In: TESFATSION, L.; JUDD, K. Handbook of Agent-Based Computational Economics. North Holland: Elsevier, 2006. v. 2

TIROLE, J. The theory of industrial organization. Cambridge, Mass.: MIT, 1988. 479p.

VALENTE, M. Laboratory for simulation development - LSD, LEM. Pisa: LEM, 2008. (Working papers, 2008/12).

VARIAN, H. R. Microeconomic analysis. New York: W.W. Norton, 1984. 348p.

VASCONCELOS, H. Tacit collusion, cost asymmetries, and mergers. **RAND Journal of Economics**, Washington, v. 36, n. 1, p. 39-62, Spring. 2005.

VEGA-REDONDO, F. The evolution of walrasian behavior, **Econometrica**, Chicago, v. 65, n. 2, p. 375-384, Mar.1997.

VILA, X. A model-to-model analysis of bertrand competition, **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, Surrey, v. 11, n. 2, Mar. 2008. Disponível em: <a href="http://jasss.soc.surrey.ac.uk/11/2/11.html">http://jasss.soc.surrey.ac.uk/11/2/11.html</a> . Acesso em: 13 ago. 2009.

VILA, X. A model-to-model analysis of the repeated prisoners dilemma: gentetic algorithms vs. evolutionay dynamics. In: HERNÁNDEZ, Cesáreo; POSADA, Marta; López-Paredes, Adolfo (Eds.) **Artificial economics**. London; New York: Springer, 2009

VISCUSI, W. K.; VERNON, J. M.; HARRINGTON JR., J. E. Economics of regulation and antitrust. Cambridge: MIT Press, 1995.

WERDEN, G. A Robust test for consumer welfare enhancing mergers among sellers of differentiated products. **Journal of Industrial Economics**, Oxford, v. 44, n. 4, p. 409-413, Dez. 1996.

WERDEN, G. An economic perspective on the analysis of merger efficiencies. **Antitrust**, New York, v. 11, n. 6, p. 12-16, Summer. 1997.

WERDEN, G. A Perspective on the use of econometrics in merger investigations and litigation, **Antitrust**, New York, v. 16, n. 2, p. 55-58, Spring. 2002.

WERDEN, G.; FROEB, L. The effects of mergers in differentiated products industries: logit demand and merger policy, **Journal of Law, Economics & Organization**, New Haven, v. 10, n. 2, p. 407-26, Oct. 1994.

WERDEN, G.; FROEB, L., Simulation as an alternative to structural merger policy in differentiated products industries, In: COATE, Malcolm; KLEIT, Andrew. **The economics of the antitrust process**. Boston: Kluwer Academic Press, 1996. cap. 4

WERDEN, G.; FROEB, L. The antitrust logit model for predicting unilateral competitive effects, **Antitrust Law Journal**, Washington, v. 70, n. 1, p. 257-260, Janeiro. 2002.

WERDEN, G.; FROEB, L. Unilateral competitive effects of horizontal mergers. In: BUCCIROSSI, P. (Ed.). **Handbook of Antitrust Economics,** Cambridge: MIT Press, 2008. p. 43–104.

WERDEN, G.; FROEB, L.; SCHEFFMAN, D. A daubert discipline for merger simulation. Washington: FTC, 2004.

WERDEN, G.; FROEB, L.; TSCHANTZ, S. The effects of merger efficiencies on consumers of differentiated products. **European Competition Journal**, Oxford, v. 1, n. 2, p. 245-64, Oct. 2005.

WILLIAMSON, O. E. Economies as an antitrust defense: the wefare tradeoffs. **American Economic Review**, Nashville, v. 58, n. 01, p. 407-26, Mar. 1968.

WILLIG, R. Merger analysis, industrial organization theory and merger guidelines. In: BAILY, M.; WINSTON, C. **Brookings papers on economic activity**: microeconomics. Washington, D.C.: Brookings Institution, 1991. p. 299–305.

## Anexos – Rotinas da Simulação de Fusão

## Variáveis:

p = preços pré-fusão de todas as firmas;

s = participação de mercado pré-fusão de todas as firmas;

e = matriz de elasticidades pré-fusão de todas as firmas;

firmas = vetor das firmas fusionadas

mcr = vetor que permite calcular variações no custo marginal da firma fusionada após a fusão

Imputar os valores das variáveis:

- (a) Escreva o vetor de preços da indústria;
- (b) Inclua os valores de participação das firmas, mantendo a ordem das firmas;
- (c) Inclua a matriz de elasticidades e;
- d) Inclua a posição das firmas fusionadas;
- (e) Inclua o mcr.

O novo equilíbrio de preços ocorre com o comando x=aids(s,p,e,firmas,mcr). O resultado do novo equilíbrio aparecerá como uma matriz, da seguinte forma:

- (a) Na primeira coluna teremos o vetor de preços pós-fusão;
- (b) Na segunda coluna, o valor das margens pré-fusão;
- (c) Na terceira coluna, o valor do custo marginal após a fusão;
- d) Por fim, a última coluna apresenta o cmcr.

## Demanda PCAIS

```
function f=saids(s,p,e,firmas,mcr)
global alfa gama mc merger
s2=s;
p2=p;
e2=e;
merger=firmas;
f1=firmas(1);
f2=firmas(2);
n=size(e,1);
gama=zeros(n,n);
```

```
for i=1:n
gama(i,i)=p(i)*s(i);
for j=1:n
gama(i,j)=gama(i,j)+e(i,j)*p(i)*s(i);
end
end
for i=1:n
aux=0;
for j=1:n
aux=aux+gama(i,j)*log(p(j));
end
alfa(i)=s(i)*p(i)-aux;
end
A=inv(diag(diag(E,0)))*p;
mcrpre=p+A;
mcr=diag(1-mcr)*mcpre;
y0=p;
preco=fsolve(@cposaids,y0);
margem=(preco-mc).*inv(diag/(preco));
B(1)=p(f1)*(1+e(f1,f1))+p(f2)*e(f2,f1)*s(f2)/s(f1);
B(2)=p(f2)*(1+e(f2,f2))+p(f1)*e(f1,f2)*s(f1)/s(f2);
B=B';
D=[e(f1,f1) e(f2,f1)*s(f2)/s(f1);e(f1,f2)*s(f1)/s(f2) e(f2,f2)];
mcrmerged=inv(D)*B;
mcrpos=mcrpre;
for i=1:n
if i==f1
mcrpos(i)=mcrmerged(1);
end
if i==f2
mcrpos(i)=mcrmerged(2);
end
end
cmcr=inv(diag(mcrpre))*(mcrpos-mcrpre);
```

```
f=[preco marge.mcrpos cmcr];
```

## Demanda Logit

A função logit infere automaticamente a matriz de elasticidades da indústria a partir dos parâmetros b, aqui com o nome beta e que representa a elasticidade-preço da indústria. Neste caso, temos uma modificação, que é incluir a elasticidade da indústria (e = x) e o valor do parâmetro beta.

```
function f=logit(s,p,e,beta,firmas,MCR)
global alfa b MC merger
merger=firmas;
f1=firmas(1);
f2=firmas(2);
b=beta;
n=size(p,1);
pm=p.*s;
POut=e/(b*pm);
P=s*(1-POut);
for i=1:n
alfa(i) = log(P(i)/POut) + b*p(i);
end
alfa=alfa.;
A=b*(1-P);
A=inv(diag(A));
RHS=A*ones(n,1);
MCpre=p-RHS;
MC=diag(1-MCR)*MCpre;
for i=1:n
for j=1:n
E(i,j)=beta*p(j)*P(j);
end
E(i,i)=E(i,i)-beta*p(i);
end
```

```
Ε
x0=b*ones(n,1);
preco=fsolve(@CPOlogit,x0);
margem=(preco-MC).*inv(diag(preco));
B(1)=p(f1)*(1+E(f1,f1))+p(f2)*E(f2,f1)*s(f2)/s(f1);
B(2)=p(f2)*(1+E(f2,f2))+p(f1)*E(f1,f2)*s(f1)/s(f2);
B=B.;
D=[E(f1,f1) E(f2,f1)*s(f2)/s(f1);E(f1,f2)*s(f1)/s(f2) E(f2,f2)];
MCmerged=inv(D)*B;
MCpos=MCpre;
for i=1:n
if i==f1
MCpos(i)=MCmerged(1);
end
if i==f2
MCpos(i)=MCmerged(2);
end
end
CMCR=inv(diag(MCpre))*(MCpos-MCpre);
f=[preco margem. MCpos CMCR];
As funções abaixo consistem em subrotinas que a rotina principal chama para calcular
propriamente o equilíbrio pós-fusão.
function f=CPOsaids(x)
global alfa gama MC merger
n=length(x);
f1=merger(1);
f2=merger(2);
mi=x-MC;
e=zeros(n,n);
for i=1:n
s(i)=alfa(i);
```

for j=1:n

```
s(i)=s(i)+gama(i,j)*log(x(j));
end
end
for i=1:n
sys(i)=mi(i)*(gama(i,i)-s(i))/x(i)+s(i);
end
sys(f1)=sys(f1)+mi(f2)*gama(f1,f2)/x(f2);
sys(f2)=sys(f2)+mi(f1)*gama(f2,f1)/x(f1);
f=sys;
function f=CPOlogit(x)
global alfa b MC merger
n=size(x,1);
f1=merger(1);
f2=merger(2);
mi=x-MC;
den=1;
for i=1:n
den=den+exp(alfa(i)-b*x(i));
end
for i=1:n
q(i)=\exp(alfa(i)-b*x(i))/den;
end
sys=b*(eye(n,n)-diag(q))*mi-ones(n,1);
sys(f1)=sys(f1)-mi(f2)*b*q(f2);
sys(f2)=sys(f2)-mi(f1)*b*q(f1);
```

f=sys;