

Manual Advocacia da concorrência

Cálculo de danos em cartéis

Guia prático para o cálculo do sobrepreço em
ações de reparação de danos

Maio de 2018

Expediente

Secretário

João Manoel Pinho de Mello

Subsecretário

Angelo José Mont'Alverne Duarte

Chefe de gabinete

Thalia Lacerda de Azevedo

Assessoria Econômica

Isabela Ferreira Duarte

Assessoria Jurídica

Roberto Domingos Taufick

É permitida a reprodução total ou parcial do conteúdo desta publicação desde que mencionada a fonte.

Ministério da Fazenda

Esplanada dos Ministérios, bloco P, 2º andar, Gabinete Seprac.

70.048-902 - Brasília-DF

Projeto gráfico, diagramação e capa

Assessoria de Comunicação Social

Sumário

1. Introdução	4
1.1.A análise econômica do direito, valor ideal da compensação pelo dano e dissuasão	4
1.2. Cálculo do Dano	11
2. Identificando cartéis	15
2.1. Conceitos Básicos	15
2.1.1. Poder de Mercado e a Formação de Cartéis	15
2.1.2. Modelos Clássicos de Estrutura de Mercado	19
2.1.3. Efeitos da Formação de Cartéis sobre o Bem-Estar Social	24
2.2. Métodos para Detecção de Cartéis	28
2.2.1. Métodos Baseados na Estrutura do Mercado	31
2.2.2. Métodos Comportamentais	36
3. Técnicas Quantitativas para Mensuração de Sobrepreço	50
3.1. Experiência Internacional	53
3.2. Métodos Comparativos	56
3.3. Métodos Baseados na Estrutura das Empresas ou Mercados	69
4. Técnicas Quantitativas para mensuração de repasse de sobrepreço	77
5. Conclusões	93
6. Referências	94
7. Anexo	97
7.1. Econometria: Princípios Básicos	98
7.1.1. Econometria: Princípios Básicos - Método de Mínimos Quadrados Ordinários	112
7.1.2. Econometria: Princípios Básicos - Hipóteses do método de MQO	113
7.1.3. Econometria: Princípios Básicos - Propriedades do Estimador de MQO	115
7.1.4. Econometria: Princípios Básicos - Variáveis Instrumentais e o Método de Mínimos Quadrados em Dois Estágios	116
7.2. Identificando Cartéis	118
7.2.1. Anexos Matemático e Estatístico	118
7.2.2. Estado da Arte*	127
7.3. Técnicas Quantitativas para Mensuração de Sobrepreço	137
7.3.1. Estado da Arte*	137
7.4. Introdução ao uso de Modelos Econométricos Estruturais para Análise de Concorrência*	143

1. Introdução

1.1.A análise econômica do direito, valor ideal da compensação pelo dano e dissuasão

A definição do valor da multa a ser aplicada pelos órgãos sancionadores, ou da compensação a ser exigida por quem causou o dano, passa por diversos estágios. O primeiro deles, segundo a Análise Econômica do Direito (L&E), está em definir qual regra regerá a sanção. Os estudiosos de análise econômica do direito definem, de forma geral, três regras: a regra da propriedade (*property rule*), a regra da responsabilidade (*liability rule*) e a regra da inalienabilidade (*inalienability rule*), sem prejuízo de que, na prática, haja formas híbridas¹.

No primeiro caso, o título é conferido pelo Estado a um particular, que pode exigir compensação por qualquer interferência no seu direito de propriedade. De acordo com a regra da propriedade, o valor da indenização é definido pelas partes a partir da negociação de mercado. Em outras palavras, não se pode interferir na propriedade de outrem, a não ser se – e conforme – autorizado pelo proprietário. Não há, de antemão, um valor que terceiros possam depositar para fazer uso do bem alheio, contra a vontade do proprietário. Diversamente, quando o Estado, além de definir quem é o titular do direito, define qual o valor da reparação, está-se diante da regra da responsabilidade. Segundo essa regra, o infrator pode escolher interferir no bem alheio, caso pague a penalidade definida em norma. Em outras palavras, o Estado arbitra a partir de que valor a sociedade se encontra melhor se o bem mudar de mãos. O grande objetivo dessa regra é que o título crie uma eficiência alocativa Pareto-ótima, em que haja ganho líquido de bem-estar social.

Por derradeiro, a regra da inalienabilidade impede a transferência da titularidade de um dado bem cuja preservação a sociedade repute desejável. *A contrario sensu*, toda atividade que ameace a integridade desse bem é, pela sua própria natureza, reputada socialmente indesejável e, portanto, deve ser, a todo custo, desincentivada.

¹ Guido Calabresi and A. Douglas Melamed, Property Rules, Liability Rules and Inalienability: One View of the Cathedral, 85 Harvard Law Review 1089 (1972).

É necessário, portanto, distinguir o objetivo de reparar o dano material privado, causado às vítimas diretas das condutas anticompetitivas, do objetivo apriorístico de frear essas mesmas condutas -- em razão dos seus efeitos materiais difusos, que vão muito além das suas vítimas diretas e atingem o próprio desenvolvimento econômico e social do país. Essa diferenciação (i) inicia-se pela recém mencionada distinção de objetivos – compensar pelo dano (regras da propriedade e da responsabilidade) ou fazer cessar a prática (regra da inalienabilidade) -, (ii) passa pelo valor da condenação (ou do acordo) – que é o valor do dano (regra da responsabilidade), o valor negociado (regra da propriedade), ou o valor da utilidade/vantagem auferida derivada pelo infrator (regra da inalienabilidade) – e (iii) chega à própria possibilidade (regras da propriedade e da responsabilidade), ou à impossibilidade (regra da inalienabilidade) de determinar as vítimas da conduta. Em outras palavras, estamos diante de uma regra híbrida – reconhecida no artigo seminal de Calabresi e Melamed – que nos permite diferenciar os valores pagos pelos infratores como (i) reparação civil ao particular (na esfera cível), ou como (ii) multa por ofensa à concorrência (na esfera do direito difuso concorrencial).

Segundo L&E, a penalidade ou a compensação pelo dano deve ser fixada levando-se em consideração (i) a probabilidade de detecção e (ii) a aversão do infrator ao risco, assim como (iii) o objetivo da obrigação: (iii.a) *dissuadir a prática* (preocupação presente em ações de cunho penal e administrativo-punitivo), ou (iii.b) *internalizar o dano* (ou compensar a parte lesada, preocupação presente em ações civis de reparação de dano).

No cenário em que a probabilidade de detecção fosse plena, o indivíduo médio seria dissuadido de causar danos materiais mediante a simples obrigação de devolver a vantagem que derivou da prática. Isso ocorreria porque, nesse cenário, tudo mais constante, o infrator sempre sairia perdendo (a sua perda equivaleria ao custo, inclusive de oportunidade, incorrido na prática).

À medida que a probabilidade de detecção cai, a obrigação de ressarcir precisa ser majorada para que o grau de coerção seja mantido. Por ter sido exposto, pela primeira vez, pelo economista Gary Becker², esse corolário passou a ser conhecido como “a solução de Becker” (*the Becker solution*). Sob pena de simplificar demasiadamente, esse efeito decorre de o infrator em potencial, ao tomar a decisão por infringir, ou não, a

² Becker, Gary S. **Crime and Punishment: An Economic Approach**, Journal of Political Economy, março/abril de 1968 (número 76), PP. 169-217.

lei, levar em consideração não apenas o valor da obrigação de reparar, como também as chances de “ser pego”. Assim, por exemplo, o pagamento de R\$1.000 por “quebrar uma janela” pode ser um risco que valha a pena, se a probabilidade de punição for baixa (se, por exemplo, apenas 1% dos casos é flagrado, o valor da multa real equivale a meros R\$10 – em outras palavras, a baixa probabilidade de punição afeta a percepção do infrator em potencial, elevando o incentivo para o cometimento do ilícito). O mesmo possivelmente não pode ser dito de uma multa de R\$1.000.000 por “quebrar uma janela”, mesmo que a probabilidade de detecção seja de apenas 1%. Isso ocorre porque, por mais remota que seja a chance, se ela se concretizar, o infrator perderá todo o seu patrimônio³.

A influência da probabilidade de detecção sobre o valor da compensação pelo dano (*regra da responsabilidade*) segue a fórmula matemática $f = h/p$, em que a compensação (f) é o quociente entre o *valor do dano* (h) e a probabilidade de detecção (p). Visto que o infrator neutro a risco e racional do modelo mede a recompensa com base na probabilidade de ser apenado, e como as pessoas jurídicas são reputadas, na média, neutras ao risco⁴, essa fórmula captaria o *quantum debeat* ideal para os casos em que o seu objetivo é *internalizar o dano* (compensar a parte lesada), como é o caso das reparações civis. Nesse sentido, é comum que o valor do dano seja utilizado para o cálculo da multa que, apoiada na regra da responsabilidade, confira a titularidade do bem a quem dela extraia maior utilidade (cujo benefício com a titularidade do bem ultrapasse as perdas de bem-estar impostas aos demais). É importante ponderar, entretanto, que a ponderação do valor do dano sofrido pelo inverso da probabilidade de detecção da infração, tão comum em *torts*, raramente se aplica no direito civil de raízes romano-germânicas – justamente porque, segundo a doutrina, a vítima teria um “enriquecimento sem causa”. Já no caso da multa punitiva, não há problema, pois o objetivo é punitivo, não de ressarcimento – é justamente disso que trataremos a seguir.

³ Além de a obrigação real para alguém neutro ao risco, no caso -- equivalente a R\$10.000 -, ser elevada para a modalidade de infração, pessoas físicas são avessas ao risco, o que pode, no limite, elevar a percepção da obrigação real para o mesmo patamar da obrigação nominal. Ademais, com bem explica Mitch Polinsky [**An Introduction to Law and Economics**, 4ª edição. Wolters Kluwer: 2011, P. 83], quando a perda é elevada em relação ao patrimônio, os indivíduos tendem a levar em consideração não apenas o valor real, mas, também, o seu valor nominal. No original: *Individuals may care only about the expected loss if the worst possible loss is small relative to their wealth, but they are likely to care as well about the actual probability and magnitude of the loss if the worst possible loss is large relative to their wealth.*

⁴ Essa presunção decorre da proteção legal que a personalidade jurídica confere ao patrimônio pessoal do administrador, assim como da maior diversificação do risco por parte das pessoas jurídicas. Essa presunção está particularmente de acordo com os casos mais significativos julgados pelo Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência, envolvendo atores em maior grau de sofisticação.

Em oposição à regra da responsabilidade (reparação cível), o valor mais adequado para servir de base para o cálculo de multa que vise dissuadir prática ilícita (multa punitiva) não é o *valor do dano*, mas o *valor da utilidade* daquela infração para o infrator. Dessa forma, a fórmula acima teria de ser adequada para $f = u/p$, em que a multa (f) é o quociente entre o *valor da utilidade* extraída pelo infrator (u) e a probabilidade de detecção (p). Na prática, porém, a mensuração do *valor da utilidade* para o infrator é, hoje, uma quimera, razão pela qual é possível recorrer, no seu lugar, a estimativa do *valor da vantagem* (nesse caso, $f = g/p$, onde, mantidas as demais notações, $g = \text{vantagem auferida}$).

Há, portanto, uma relação inversamente proporcional entre o grau de detecção da infração e o valor da multa que L&E procura resolver. Mas ela não decorre, apenas, da probabilidade de detecção pela autoridade de defesa da concorrência de um determinado país e da aversão do infrator ao risco. Contribuem, também, para a análise (i) a colaboração internacional entre autoridades de defesa da concorrência; (ii) a probabilidade de que autoridades estrangeiras detectem e punam os efeitos que a conduta anticompetitiva terá no Brasil; (iii) a probabilidade de detecção da mesma prática por outra autoridade nacional com competência para apurar e punir, sob outro viés, a mesma conduta; e (iv) a probabilidade de *enforcement* privado. De forma mais elaborada, é possível dizer que:

- ⊕ quanto maior a probabilidade de que autoridades de defesa da concorrência cooperem, maiores as chances de que a detecção da infração por uma delas leve ao conhecimento daquela infração por parte de outra autoridade de defesa da concorrência. A existência de foros entre autoridades de defesa da concorrência, como a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Rede Internacional de Concorrência (conhecida pela sigla em inglês ICN), facilita o contato entre as autoridades de defesa da concorrência e inclusive, quando a legislação nacional permite, o compartilhamento de informações processuais;
- ⊕ do mesmo modo, quanto maior o número de ordenamentos jurídicos cujas autoridades (administrativas, ou judiciais) tenham competência para processar infratores por danos ocorridos, ou com efeito no estrangeiro, maior a probabilidade de que a infração seja detectada e punida – até mesmo em duplicidade;
- ⊕ de particular relevância para o Brasil, a competência concomitante para que autoridades processem e punam determinadas condutas, sob diferentes vieses, eleva a probabilidade de detecção. Esse é o caso, por exemplo, da competência que o Cade (pela Lei de Defesa da Concorrência: Lei nº 12.529, de 2011), a Controladoria-Geral da União (e homólogos, nos

âmbitos local e estadual, de acordo com a Lei Anticorrupção: Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013), o Ministério Público (Lei Orgânica do Ministério Público -- Lei nº 8.625, de 12 de fevereiro de 1993 -- e Lei dos Crimes contra a Ordem Econômica e Tributária e contra as Relações de Consumo -- Lei nº 8.137, de 27 de dezembro de 1990) e órgãos da administração pública em geral (Lei de Licitações: Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993) têm para processar, punir e fazer acordos em matéria de cartéis em licitações;

- ⊕ o ajuizamento de ações individuais, ou coletivas para a reparação de danos ao consumidor e à ordem econômica, nos termos do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990), da Lei da Ação Civil Pública (Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985) e do art. 47 da Lei nº 12.529, de 2011, sujeita o patrimônio do infrator à reparação de danos civis (direito ressarcitivo/devolutivo), em paralelo às penalidades, previstas nos itens anteriores – as quais, por sua vez, visam coibir a realização da prática nociva à concorrência (direito punitivo).

Segundo a lógica do que vimos expondo, se todas as vítimas da infração fossem sempre ressarcidas e se o valor do ressarcimento fosse, pelo menos, igual ao valor da vantagem auferida pelo infrator, não haveria a necessidade de impor qualquer penalidade para que o infrator em potencial deixasse de agir. E, caso a vantagem auferida superasse o valor pago a título de reparação do dano, bastaria pagar a diferença.

Ocorre, porém, que a capacidade de detecção é, ainda, bastante baixa. Segundo o *Commission Staff Working Paper* sobre o *White Paper* acima mencionado [SEC (2008) 405]⁵:

“Mesmo no mais efetivo sistema de *enforcement* privado, nem todo o dano ao consumidor e a outras vítimas refletido nas estimativas acima será reparado: isso ocorre porque, entre outras coisas, um número considerável de infrações à concorrência não será detectado. Para cartéis *hardcore*, a taxa de detecção é, em geral, presumida como algo no intervalo de 10% e 20%. Para outras infrações, a taxa de detecção é maior, mas a taxa de “condenação” (ou seja, a taxa de ações de reparação de danos bem-sucedidas) é, provavelmente, muito inferior, já que os autores das ações costumam achar bastante difícil produzir prova de que a conduta contestada efetivamente prejudicou a concorrência. Também se deve presumir que algumas

⁵“Even in the most effective system of private enforcement, not all the harm to consumers and other victims reflected in the above estimates will be compensated: this is because, inter alia, a considerable number of antitrust infringements will remain undetected. For hardcore cartels, the detection rate is generally assumed to be no more than somewhere between 10% and 20%. For other infringements, the detection rate is higher, but the “conviction” rate (i.e. the rate of successful damages actions) is likely to be much lower, since claimants often find it very difficult to produce proof that the contested conduct produced actual anticompetitive effects. It also has to be assumed that some victims do not come forward to claim compensation, for instance because they prefer not to disrupt an ongoing business relationship with the infringer. Moreover, in some instances, victims will find it rather difficult to convince courts of a sufficiently close causal link between any particular damage and the infringement.”

vítimas não buscam reparação, inclusive porque preferem não atrapalhar uma relação comercial com o infrator. Acima de tudo, em algumas situações, as vítimas acharão muito difícil convencer os juízes da existência de um nexa causal imediato entre qualquer dano e a infração.”

Seguindo a lógica de Becker, isso implica dizer que, para que a autoridade de defesa da concorrência consiga o grau adequado de coerção em casos de cartéis, é necessário impor multas muito superiores ao valor da vantagem auferida pelo infrator (no caso de cartéis *hardcore*, nos termos do *White Paper*, algo como dez vezes o valor da vantagem auferida para as pessoas jurídicas: $f = \text{vantagem auferida}/0,1$). Para alcançar esse valor, ainda não é possível, porém, contar com as ações de reparação de danos: segundo dados divulgados pelo Cade⁶, até 2011 eram apenas 20 processos ajuizados no Brasil. Apesar de a autarquia trabalhar, hoje, com a cifra de 110 processos, trata-se de quantidade incipiente.

Dada a dificuldade, ou a resistência do Cade em quantificar o valor da vantagem auferida pelo infrator, a multa dissuasória somente seria alcançada, na prática, quando, em paralelo à condenação pelo Cade, o Ministério Público e, nos casos de punição pela prática de atos contra a administração pública, nacional ou estrangeira (Lei Anticorrupção), os órgãos competentes buscassem a aplicação de multas substanciais. Trata-se, porém, de situação excepcional e, enquanto o *enforcement* privado não se tornar uma ameaça crível, as infrações à concorrência sofrerão subpunições. No caso de cartéis, há, ainda, a possibilidade de elevar a dissuasão por meio da imposição de penas de incapacitação (Lei nº 8.137, de 1990). Nesse caso, porém, o custo de encarceramento para alcançar a dissuasão é muito mais elevado do que a imposição da multa.

De qualquer forma, seja nessas situações de enquadramento da infração concorrencial como infração à Lei Anticorrupção, ou nos casos em que o Ministério Público faça uso de ação civil pública, ou de ação penal para impor nova punição aos infratores pela mesma conduta, as penalidades sofridas pelo infrator, pelos diferentes órgãos, com fundamento na mesma conduta, somam-se no esforço da dissuasão. O mesmo vale para os casos em que haja ações de reparação de danos pelos privados.

⁶ FRIAS, Maria Cristina. **Ações movidas por lesados por cartéis crescem e criam conflito com leniência.** In Folha de São Paulo (20/6/2017). Disponível em <http://m.folha.uol.com.br/colunas/mercadoaberto/2017/06/1894220-acoes-movidas-por-lesados-por-carteis-crescem-e-criam-conflito-com-leniencia.shtml>>. Acesso em 21 de junho de 2017.

Como, segundo a solução de Becker, não há teto necessário para o valor da multa a ser aplicada a uma infração que se deseja coibir, cabe ao legislador escolher entre punir, minimamente, pelo valor da vantagem auferida (ponderado pelo inverso da probabilidade de detecção e pelo grau de aversão do infrator), ou punir pelo valor do patrimônio (*maximal fines*). A calibragem decorre, no ordenamento jurídico brasileiro, do princípio da proporcionalidade. Por outro lado, a solução, isolada, ou adicional, da pena de incapacitação, como vimos, só deve ser adotada quando o *enforcement* da multa for reputado insuficiente.

O legislador brasileiro, legitimamente, escolheu, por meio do art. 37, I da Lei nº 12.529, de 2011, permitir punir o infrator com grandes perdas patrimoniais e, nos casos de cartéis, nos termos do art. 4º, II da Lei nº 8.137, de 1990, com a incapacitação. A escolha do legislador vai ao encontro da percepção, trazida pelo *White Paper* da Comissão Europeia, de que o índice de detecção dos cartéis é muito baixo. No caso da pena de incapacitação, por sua vez, a escolha do legislador decorre de o *enforcement* previsto para pessoas físicas na Lei nº 12.529, de 2011, ser baixo: diversamente do art. 37, I, os incisos II e III do art. 37 impõem um teto para a punição financeira da pessoa física, que não conta, na lei, com a determinação de que a multa não seja inferior ao valor da vantagem auferida. A repercussão disso, como antecipamos, são custos mais elevados para que o Estado consiga fazer cumprir a lei. Antes, como a multa da Lei nº 8.137, de 1990, é baixa e a possibilidade de suspensão condicional da pena é real, o *enforcement* geral da pena, além de caro, é baixo.

É nessa esteira que não faz sentido econômico o argumento de que o aprisionamento dos dirigentes seja suficiente para coibir a infração à concorrência e seja desnecessário, portanto, impor multas às pessoas jurídicas. Como antecipado, além de o argumento subestimar os custos do encarceramento, as Leis nº 12.529, de 2011, e nº 8.137, de 1990, subpunem a pessoa física. Ademais, a punição, exclusivamente, da pessoa física incorpora outros equívocos, como⁷:

”a) provoca-se a persistência das empresas menos competitivas e com maior risco moral no mercado; b) ao serem mantidos os contratos conseguidos de forma irregular por aquela pessoa jurídica não punida (ainda que sob outra administração), punem-se os concorrentes que perderam aqueles contratos porque agiram nos estritos limites da lei. Dessa forma, promove-se o risco moral e a seleção adversa; c) incentiva-se o

⁷ Taufick, Roberto. Nova Lei Antitruste Brasileira, 2ª edição. Almedina, 2017. PP. 378/379.

comportamento carona por parte dos sócios, pois é o absenteísmo dos sócios que permite que nenhuma responsabilidade lhes seja imputada e somente o agente seja punido, sem consequências mais graves sobre o patrimônio da sociedade. Em outras palavras, premia-se o absenteísmo daquele que se enriquece com a atividade ilícita e desincentivam-se as melhores práticas de responsabilidade social da empresa; d) nas empresas familiares, o *entrenchment* facilita manter aquela pessoa jurídica, ainda que indiretamente, sob o controle da mesma pessoa, ou da sua família, perpetuando a impunidade; e) a subpunição reduz o risco de agir fora da lei, elevando os *payoffs* do comportamento ilícito; f) dada a impossibilidade de determinar todos aqueles que, dolosamente, beneficiaram-se com o ilícito, a não punição da pessoa jurídica leva a que a maior parte dos beneficiários da ação ilícita saia impune (*e la nave va*); g) incentivam-se comportamentos socialmente reprováveis e para os quais não faz sentido pensar exclusivamente sob a ótica dos benefícios econômicos imediatos.”

O presente manual não se volta, entretanto, a estipular o valor da multa a ser aplicada aos infratores pelos órgãos competentes. Tomando como ponto de partida que a capacidade de detecção de cartéis é baixa e que os agentes econômicos são subpunidos (seja porque as multas não levam consideração a probabilidade de detecção, seja porque elas desconsideram a vantagem auferida pelos infratores), este manual busca incentivar o *enforcement* privado, ou, em outras palavras, as ações privadas de reparação de danos.

Isso ocorre por dois motivos precípuos. Primeiro, ao criarmos incentivos para que os particulares busquem a reparação pelos danos sofridos, a capacidade de detecção de ilícitos eleva-se, reduzindo-se os incentivos para a formação de cartéis. Com a probabilidade de detecção elevada, o valor da multa ideal (que leva em consideração a probabilidade de detecção) também desce e aproxima-se do valor da vantagem auferida. Segundo, ao somarmos os valores das multas aplicadas pelos órgãos competentes aos valores das compensações por danos sofridos pelos particulares, o valor efetivamente pago pelo infrator, no mínimo, convergirá para o montante da vantagem por ele auferida e, assim, elevar-se-ão os custos de oportunidade para a participação em cartéis.

1.2. Cálculo do Dano

Em diversos países, o desenvolvimento de arcabouços legais destinados à defesa da concorrência se deu sob a influência de princípios econômicos. Há em Economia um extenso subcampo⁸ - chamado Economia Antitruste - destinado ao estudo de práticas

⁸ Em uma estruturação do estudo de fenômenos econômicos, o subcampo Economia Antitruste está inserido no campo Organização Industrial (OI). Grosso modo, este campo se ocupa em compreender a

anticoncorrenciais. Nesse subcampo, especial atenção é destinada ao estudo do processo de formação e funcionamento de cartéis. O desenvolvimento de legislação específica destinada a inibir a formação de cartéis guarda relação com as conclusões obtidas a partir de estudos destinados a compreender seus impactos econômicos.

A avaliação econômica do processo de formação e funcionamento de cartéis tem como objetivo responder a uma série de questionamentos. Por que observamos a formação de cartéis? As características de uma determinada indústria estão relacionadas à probabilidade de formação de cartéis? Como identificar a presença de cartéis em um determinado mercado? Como identificar a influência que a formação de um cartel tem sobre o comportamento das empresas envolvidas? Como identificar o papel de liderança? Nas últimas décadas um questionamento em particular aparece em destaque: como identificar quantitativamente a atuação de cartéis e mensurar as consequências relacionados à sua atuação? Nesse sentido, observamos uma tendência crescente pelo desenvolvimento de métodos e ferramentas que permitem avaliar os efeitos associados à formação e funcionamento de cartéis a partir de abordagens quantitativas.

Os avanços recentes da literatura em Economia permitem obter – condicional à disponibilidade de dados e ao cumprimento de condições específicas a cada método ou ferramenta - uma quantificação confiável dos impactos associados à atuação de cartéis. Uma vez que essa quantificação é possível, é razoável supor que o ferramental disponível possa ser utilizado no caso concreto: na identificação de potenciais cartéis, na mensuração dos prejuízos – sociais e privados - resultantes de sua atuação e na definição de indenizações devidas. Em alguns países essa já uma prática recorrente. Nos Estados Unidos, por exemplo, observamos, já há algumas décadas, uso de métodos que permitem quantificar prejuízos privados associados a atuação de cartéis. No geral, entretanto, o uso desse ferramental é ainda incipiente⁹. No Brasil, o uso de instrumental quantitativo para análise de casos concretos é tratado, muitas vezes, com desconfiança.

estrutura, o comportamento e a interação entre agentes econômicos produtores em uma economia. Entre as referências disponíveis ao leitor interessado estão Tirole (1988), *The Theory of Industrial Organization*; e Carlotto e Perloff (2004) *Modern Industrial Organization*.

⁹ Alguns interlocutores relatam que os agentes econômicos estão bastante cautelosos na União Europeia depois da publicação do *White Paper* sobre ações para reparação de danos por infrações às normas comunitárias de defesa da concorrência, em abril de 2008. Na América Latina, a matéria foi discutida no Foro de Concorrência da OCDE para a América Latina e para o Caribe, em 2017. Pode-se citar, ainda, o estudo *Estimating Economic Damages in Antitrust Actions in Latin America*, publicado recentemente e encomendado pela Comisión Federal de Competencia do México.

Essa desconfiança, em parte, é resultado da escassez de fontes que tratem dos avanços recentes da literatura em Economia Antitruste de forma estruturada e acessível. Esse é o diagnóstico que fundamenta a elaboração do presente manual. A Secretaria de Promoção da Produtividade e Advocacia da Concorrência¹⁰ do Ministério da Fazenda tem, entre suas atribuições, exercer as competências relativas à promoção da concorrência no âmbito da administração pública federal direta. Nesse sentido, a Secretaria busca, com a publicação desse manual, prover os atores envolvidos no processo de identificação de cartéis e reparação de danos – Judiciário; Ministério Público e outros legitimados a propor ação civil pública; advogados e economistas contratados pelas partes para propor ações individuais, ou coletivas – de uma referência oficial que possa ser utilizada para o processo de quantificação da lesão sofrida pelas vítimas.

É importante ressaltar, antes de mais nada, o que se pretende alcançar com o presente manual. Esse manual está voltado não só a um público com treinamento formal em Economia, mas também aos atores de formação diversa envolvidos ou interessados nos processos que determinam conformidade com a legislação antitruste. Nesse sentido, não há a intenção de realizar uma revisão exaustiva da literatura teórica e empírica sobre o assunto. Não há, tampouco, a intenção de se prender a formalidades excessivas que dificultem a sua aplicação pelos usuários. A intenção é apresentar as práticas adotadas com maior frequência no caso concreto, de maneira simplificada e acessível, considerando três objetivos específicos: (i) detectar a presença de cartéis; (ii) mensurar o sobrepreço resultante do funcionamento de cartéis; (iii) mensurar o repasse desse sobrepreço ao longo da cadeia produtiva. A formalização dos conceitos apresentados será sempre detalhada em anexo destinado ao público interessado. A expectativa é que este manual possa servir de auxílio no desenvolvimento das ainda incipientes ações – públicas, ou privadas – para reparação de danos causados por cartéis no Brasil.

É importante, ainda, ressaltar a diferença entre as definições econômica e jurídica do termo cartel de forma a esclarecer a abordagem que será adotada ao longo desse trabalho. A tendência internacional é que, na abordagem jurídica, a existência ou não de

¹⁰ Tal como definido no Decreto nº 9.266 de 15 de janeiro de 2018, a Secretaria de Promoção da Produtividade e Advocacia da Concorrência herdou da antiga Secretária de Acompanhamento Econômica a atribuição legal de exercer as competências relativas à promoção da concorrência no âmbito da administração pública federal direta.

um cartel dependa da identificação de um acordo explícito entre as partes envolvidas. Assim, ainda que os ordenamentos jurídicos não tragam definições formais fechadas de cartel que proíbam a constatação e a punição de acordos tácitos, situações em que se observe a replicação dos efeitos esperados de um cartel não costumam, apenas em função da constatação desses efeitos, levar à da punição por colusão¹¹.

Essa visão não coincide com a definição econômica de cartel. Segundo essa abordagem, qualquer interação coordenada entre agentes econômicos com o objetivo de incrementar lucratividade conjunta pode ser considerada um cartel, independente do processo que determinou essa coordenação. Na visão de um economista, portanto, não há distinção entre uma situação em que empresários se reúnam em uma sala escura para determinar aumento de preços e uma situação em que empresários aumentem preços ao perceber que seus colegas tomarão a mesma decisão, mesmo na ausência de um acordo explícito. Em ambas situações, teremos os efeitos esperados a partir da formação de um cartel: aumento de preços e da lucratividade das empresas envolvidas. Assim, o uso econômico do termo cartel não pressupõe a presença de acordo expresso.

Utilizaremos, ao longo desse manual, o termo cartel em referência à sua interpretação econômica, que se baseia na identificação dos efeitos esperados em um cartel e, portanto, não distingue acordos tácitos dos acordos explícitos. Iremos, portanto, apresentar uma revisão não exaustiva de métodos e ferramentas desenvolvidos pela literatura em economia para identificação e/ou quantificação das consequências associadas à formação de cartéis no sentido econômico do termo. Na maior parte dos casos, uma avaliação econômica não é suficiente para, isoladamente, determinar a conformidade de determinada situação com a lei. Ela deverá, entretanto, dar ao aplicador do direito conforto suficiente para identificar se há, ou não provas de alinhamento estratégico entre agentes econômicos.

Instrumentos de análise econômica devem, portanto, ser utilizados com o objetivo de complementar e aperfeiçoar a avaliação jurídica do caso concreto. Assim, adotamos a posição de que abordagens jurídicas e econômicas não são substitutas ou excludentes e,

¹¹ Apesar de ser tendência mundial não considerar acordos tácitos ou implícitos na definição jurídica de cartel, não há, na legislação brasileira qualquer restrição desse tipo. Essa posição, portanto, não, no país, é uma qualificação rígida e/ou institucional. Diversos operadores nacionais do Direito adotam a postura de que, em determinados contextos, acordos tácitos ou implícitos podem ser considerados cartéis do ponto de vista jurídico.

sim, complementares e de que a análise econômica pode servir de poderoso instrumento para embasamento teórico/quantitativo do processo de avaliação da atuação de cartéis.

O manual segue a estrutura apresentada a seguir. Ainda neste capítulo introdutório, apresentamos uma breve introdução dos conceitos básicos que devem ser observados na avaliação quantitativa de fenômenos econômicos. O segundo capítulo se concentra em apresentar métodos e ferramentas que podem ser utilizadas na detecção de cartéis. No terceiro capítulo, partimos do pressuposto de que o cartel já foi identificado e de que preços foram majorados como resultado de seu funcionamento. O objetivo, nesse capítulo, é apresentar maneiras de quantificar este sobrepreço. No quarto capítulo, tratamos de um cenário em que o produto ofertado no mercado cartelizado é utilizado como insumo na produção de outros produtos. O objetivo é apresentar maneiras de avaliar um potencial repasse de sobrepreço ao longo da cadeia produtiva. Encerramos o manual, no quinto capítulo, com um resumo executivo de suas principais conclusões.

2.

Identificando cartéis

2.1. Conceitos Básicos

2.1.1. Poder de Mercado e a Formação de Cartéis

Antes de apresentar os métodos mais utilizados para detecção de cartéis, é necessário fazer uma revisão de alguns conceitos econômicos básicos. Vale ressaltar que a presente revisão é destinada ao público sem treinamento formal em economia. A intenção é fazer uma apresentação acessível de princípios que fundamentam a avaliação econômica de práticas anticoncorrenciais. A formalização dos conceitos apresentados será detalhada em anexo matemático.

A análise de práticas anticoncorrenciais e, especificamente da formação e funcionamento de cartéis, está respaldada em alguns conceitos econômicos. Em termos gerais, a análise econômica de práticas anticoncorrenciais consiste em avaliar se há indícios de que agentes econômicos criaram, aumentaram ou expandiram no tempo o seu **poder de mercado**. Grosso modo, o termo poder de mercado pode ser definido

como a capacidade relativa de uma pessoa jurídica, dados os custos de produção, determinar e/ou influenciar os preços praticados em um mercado.

Uma análise do poder de mercado exercido por um grupo específico de pessoas jurídicas depende fundamentalmente das especificidades do caso em consideração. Em especial, essa análise requer uma avaliação de como pessoas jurídicas definem preço, dadas as suas características e a estrutura específica do mercado. Nesta seção destacamos a relevância do conceito de *poder de mercado* e sua relação com a análise econômica de cartéis. Finalizaremos a seção tratando de três importantes questões. Primeiro, qual a definição econômica de cartel? Segundo por que observamos a formação de cartéis? Terceiro, de que forma a teoria econômica pode auxiliar em sua detecção? Na seção seguinte, apresentaremos alguns modelos clássicos de estrutura de mercado e determinação de preço. Em uma seção final, apresentaremos os custos sociais resultantes da formação de cartéis e como a presença desses custos sociais justifica a existência de arcabouço legal que iniba a sua formação.

Suponha um mercado dito perfeitamente competitivo. Em termos gerais, este mercado contaria com a presença de um número elevado de agentes econômicos, que produzem produtos, ou serviços homogêneos e que apresentem estrutura de custos semelhante. Por outro lado, os consumidores teriam conhecimento dos preços praticados por cada agente econômico e poderiam trocar de fornecedor em razão do mais simples diferencial de preços. Em um mercado com essas características, cada agente econômico tem, individualmente, controle limitado sobre a definição de seu nível de preços. Especificamente, na ausência de práticas anticoncorrenciais, qualquer agente econômico que tentasse elevar os preços nesse mercado para um patamar acima dos custos relevantes de produção perderia toda a sua participação de mercado. No arcabouço perfeitamente competitivo, os agentes econômicos são considerados **tomadores de preço** e, portanto, não apresentam poder de mercado, nem definem o seu próprio preço. O preço para esse mercado será, sempre, o custo (incluindo o lucro ordinário do produtor) de produzir uma unidade adicional do produto a ser comercializado (o denominado **custo marginal**): como não há diferenciação entre produtos, os consumidores deste mercado sempre irão optar pelo menor preço. Neste cenário, sempre que o preço de mercado estiver acima do custo marginal, haverá um incentivo para que algum agente econômico defina preços ligeiramente menores e passe a ser o único

ofertante no mercado. Esse processo se repetirá até o ponto em que todos vendam os seus produtos ao custo marginal.

Em um monopólio, temos a presença de um único agente econômico, que fornece um produto, ou serviço sem substitutos próximos no mercado. Dada a impossibilidade de entrada de novos competidores no mercado, o monopolista não sofre pressões concorrenciais. Nesse cenário, o preço do produto no mercado será o preço definido pelo monopolista. Este, por sua vez, definirá o seu preço (e, por subseqüente, o preço do mercado) de forma a obter o maior nível de lucro possível. Nesse sentido, podemos dizer que o poder de mercado do monopolista é pleno.

Essas duas estruturas de mercado extremas são construções teóricas úteis, que auxiliam a compreensão de diversos fenômenos econômicos. Entretanto, raramente são observadas na realidade. Grande parte das estruturas de mercado reais se encontra em algum ponto intermediário entre estes dois extremos. É possível citar alguns exemplos. Existem mercados competitivos, no sentido de que contam com a atuação de um número grande de agentes econômicos, mas que oferecem uma diferenciação de preços, seja por uma diferenciação entre produtos ou por uma diferenciação na estrutura de custos dos agentes econômicos. Existem monopólios que precisam considerar a possibilidade de novos competidores entrarem no mercado no momento da definição do seu nível de preços. Existem, ainda, mercados em que um número limitado de competidores produz produtos considerados substituíveis entre si, os chamados oligopólios. Para cada uma das possíveis estruturas de mercado, é possível observar um nível de poder de mercado que provavelmente está em algum ponto intermediário entre uma situação de absoluta ausência de poder de mercado e uma situação de pleno poder de mercado. Assim, na análise de casos concretos observamos, em geral, agentes econômicos que possuem algum grau de poder de mercado.

A noção de grau de poder de mercado merece um maior detalhamento. Considere, como exemplo, dois mercados de estrutura oligopolista que distingam entre si por uma característica específica: nível de diferenciação entre os produtos produzidos por cada agente econômico. No primeiro mercado os bens produzidos pelos participantes são homogêneos e, portanto, são considerados substitutos mais próximos do que os bens produzidos pelos integrantes do segundo mercado. Por exemplo, no primeiro mercado produz-se leite. Nesse mercado, pode-se optar por estratégias diferenciadas de publicidade e de apresentação dos produtos; entretanto, o nível de

diferenciação que se pode obter na produção de leite é relativamente limitado. Já no segundo mercado, produz-se iogurte. Existem diversas maneiras de se diferenciar os produtos ofertados no mercado de iogurte – sabor, consistência, nível de açúcar. É razoável supor que, (i) dada a estrutura de oligopólio, participantes de ambos os mercados contem com algum nível de poder de mercado, mas (ii) os participantes do mercado com maior diferenciação entre produtos (iogurte) contem com maior capacidade de determinar o seu nível de preço, considerando a sua estrutura de custos. O exemplo deixa claro que o conceito de poder de mercado não deve ser compreendido como um conceito binário, no sentido de que ou os agentes econômicos têm, ou os agentes econômicos não têm poder de mercado. A métrica relevante é, pelo contrário, o grau ou nível de poder de mercado observado.

Com base na discussão acima, podemos responder a três perguntas importantes. Primeiro, o que é um cartel de acordo com a definição econômica do termo? Segundo, por que observamos a formação de cartéis? Terceiro, como a teoria econômica pode auxiliar na detecção de cartéis?

Temos um cartel, no sentido econômico do termo, quando agentes econômicos atuam de maneira coordenada com o objetivo de incrementar o seu poder de mercado. Se essa coordenação é realizada a partir de um acordo explícito entre as partes ou é resultado de uma interação implícita não é de interesse do economista. Na avaliação econômica da existência de um cartel, interessa apenas analisar se o poder de mercado foi ampliado de forma artificial a partir de ação coordenada.

Cartéis existem porque há uma relação direta entre poder de mercado e lucro. O cenário em que o preço é definido a partir de uma situação de pleno poder de mercado é o cenário em que o lucro atinge o seu patamar máximo. Aceitando a hipótese dominante em economia de que os agentes econômicos têm por objetivo maximizar o seu lucro, eles sempre estarão interessados em maneiras de elevar o seu poder de mercado. Diversos são os instrumentos que podem culminar com o alcance deste objetivo. Em seções seguintes falaremos um pouco desses instrumentos. Em um cartel, de acordo com a sua definição econômica, os agentes econômicos coordenam – implícita ou explicitamente – o seu comportamento com o objetivo de incrementar o seu poder de mercado. O objetivo final é chegar o mais próximo possível de uma situação de pleno poder de mercado (monopólio): caso a integração e a coordenação sejam plenas, os

agentes econômicos coordenados funcionam como um único centro decisório e, em última instância, como um monopólio.

Por fim, resta responder como a teoria econômica pode auxiliar na detecção de cartéis. A discussão acima deixa claro que observamos, no caso concreto, níveis variáveis de poder de mercado. Essa variação ocorre mesmo na ausência da formação de cartéis ou de outras práticas anticoncorrenciais. O desafio está, então, em diferenciar situações em que o poder de mercado observado é resultado de interações naturais no mercado de situações em que há indícios de manipulação do poder de mercado observado. Nas próximas seções, apresentaremos alguns instrumentos fornecidos pela literatura em economia para auxiliar na identificação de cartéis. Em geral, esses instrumentos fornecem maneiras de avaliar se a situação observada no caso concreto corresponde à situação esperada, considerando a estrutura e as características específicas do mercado.

2.1.2. Modelos clássicos de Estrutura de Mercado

Na seção anterior apresentamos em mais detalhes os dois modelos clássicos de estrutura de mercado: o modelo de mercado perfeitamente competitivo e o modelo de monopólio. Em um mercado perfeitamente competitivo, os agentes econômicos são tomadores de preço, i.e., não têm poder de mercado e, portanto, não definem os seus próprios preços. Nesse arcabouço, o preço se aproxima de uma medida do custo de produção¹². Em um monopólio, temos a presença de um único agente econômico. Ele não sofre pressão competitiva e, portanto, pode definir o preço de forma a maximizar o seu lucro¹³. Ambas as representações são ilustrações abstratas que auxiliam na compreensão de diversos fenômenos econômicos. Entretanto, são raramente observadas na realidade. Em geral, as estruturas de mercado que observadas no caso concreto

¹² A teoria econômica prevê que em um mercado perfeitamente competitivo, o preço do produto, em equilíbrio, será dado pelo seu custo marginal, i.e., o custo associado à produção de uma unidade adicional.

¹³ A teoria econômica prevê que, em um monopólio, o preço do produto, em equilíbrio, será dado pelo valor que maximiza o lucro do monopólio. Especificamente, o preço é definido de forma a otimizar a função lucro da empresa. É possível mostrar que esse preço é obtido a partir da igualdade entre receita marginal e custo marginal

apresentam características que as posicionam em algum ponto intermediário entre essas duas representações extremas.

A literatura em economia oferece diversas formalizações teóricas, ou modelos destinados a representar estas estruturas de mercado dita intermediárias. Um exemplo é o chamado modelo de **concorrência monopolística**. Em um modelo desse tipo, temos um mercado que conta com a presença de uma quantidade considerável de agentes econômicos que ofertam produtos heterogêneos entre si.

Nesse cenário, é possível que determinados consumidores tenham preferência e desejem pagar mais por características presentes no produto ofertado por apenas um agente econômico ou por um determinado conjunto de agentes econômicos. Esses agentes econômicos poderão contar, portanto, com certo poder de mercado, ou, em outras palavras, com certa capacidade de definir preços. Isso implica dizer que existe a possibilidade de dispersão no nível de preços até mesmo em um cenário com vários competidores e que essa dispersão depende do quão substituíveis podem ser considerados os produtos ofertados. Quanto maior a similaridade entre eles e, portanto, mais substituíveis forem os produtos, ou serviços ofertados, menor será o poder de mercado de cada agente econômico que os ponha no mercado.

De interesse particular para a análise de práticas anticoncorrenciais estão os modelos que preveem situações em que podemos observar algum grau relativo de poder de mercado e a possibilidade de interação estratégica entre os agentes econômicos, no sentido de que o comportamento de determinado agentes econômicos seja capaz de influenciar o comportamento dos demais participantes no mercado. Modelos que descrevem o comportamento de competidores em mercados que contam com um número limitado de participantes, os chamados oligopólios, apresentam esta característica. O objetivo, no que segue, é fazer uma breve apresentação dos modelos clássicos de oligopólio. A apresentação destes modelos esclarece quais são as condições que aumentam as chances de observamos um descolamento entre o custo e o preço final de um determinado produto, mesmo na ausência de comportamento anticoncorrencial. Novamente, vale ressaltar que não pretendemos fazer uma exposição detalhada que exija treinamento formal em economia. A formalização dos modelos detalhados será apresentada em anexo matemático.

Conforme explicitado no parágrafo anterior, o ponto central em qualquer modelo de oligopólio é analisar de que forma se dará a interação entre agentes econômicos em situações em que o comportamento de cada um deles tenha o poder de influenciar o comportamento dos seus competidores. Trataremos, ao longo dessa seção, apenas dos chamados modelos estáticos. Em um modelo estático, agentes econômicos em um determinado mercado consideram cada interação com os seus competidores como única, i.e., desconsideram a possibilidade de interações futuras com estes mesmos competidores na determinação de seu comportamento. Isto não significa dizer que, de acordo com estes modelos, os agentes econômicos não consideram a possibilidade de interagir em um mesmo mercado com os mesmos competidores por mais de uma vez. Significa apenas dizer que os agentes econômicos consideram cada interação como independente e que interações passadas e a possibilidade de interações futuras não influenciam o comportamento presente. A literatura em economia também oferece modelos teóricos que auxiliam na análise de situações em que há dependência entre interações no tempo, os chamados modelos dinâmicos. Entretanto, a apresentação de modelos deste tipo vai além do escopo deste manual. Consideraremos os dois modelos clássicos de oligopólio do tipo estático, o modelo de Cournot e o modelo de Bertrand.

Iniciemos a exposição com o **modelo de Cournot**. Iremos supor que temos um mercado com um número limitado de competidores que ofertam um produto relativamente homogêneo. Em um modelo de Cournot, os agentes econômicos competem em termos da quantidade ofertada de um determinado produto. Especificamente, os agentes econômicos determinam previamente a quantidade que irão ofertar de um determinado produto. O preço final deste produto será determinado pela quantidade total disponível no mercado. A quantidade total, por sua vez, é uma função das escolhas individuais de cada agente econômico. Todos os agentes econômicos presentes no mercado estão cientes de que o preço final que irá prevalecer depende das decisões de oferta de todos seus competidores. Assim, cada agente econômico, ao definir a quantidade que irá ofertar, deve considerar a quantidade que será ofertada por todos seus competidores. O modelo de Cournot parte do pressuposto de que cada agente econômico irá ofertar a quantidade que maximiza o seu lucro tomando como dada a oferta de seus competidores. É possível mostrar que, neste cenário, cada agente econômico irá usufruir de algum grau de poder de mercado. Em equilíbrio, a quantidade produzida será inferior à quantidade que seria observada em um mercado competitivo e

haverá um descolamento entre o preço de mercado e o custo marginal (o custo de uma unidade adicional produzida).

O modelo de Cournot é informativo sobre como se dá a relação entre certas características de mercado e o grau de poder de mercado detido. Primeiro, em uma situação em que os agentes econômicos apresentem estruturas de custo heterogêneas, também observaremos heterogeneidades no poder de mercado usufruído por cada um deles. Especificamente, o modelo prevê que os agentes econômicos de menor custo contarão com maior participação no mercado e apresentarão maior margem entre preço e custo. Segundo, há uma relação entre o poder de mercado de cada agente econômico e a *elasticidade da demanda*. Por *elasticidade da demanda* entenda-se a sensibilidade dos consumidores ao preço de um determinado produto. Teremos elevada elasticidade da demanda quando pequenos aumentos de preço resultarem em grandes reduções na demanda. No modelo de Cournot, há uma relação inversa entre elasticidade da demanda e poder de mercado. Quando maior a elasticidade da demanda, i.e., quanto mais sensível for a demanda a aumento de preços, menor será o poder de mercado de cada agente econômico individualmente. Por fim, o modelo prevê uma relação entre o poder de mercado usufruído por cada agente econômico e o número de agentes econômicos presentes no mercado. De acordo com o modelo, quanto maior o número de competidores atuando no mercado, menor será o poder de mercado de cada um deles.

Podemos concluir que o modelo de Cournot prevê a possibilidade de certo nível de poder de mercado na ausência de práticas anticoncorrenciais. Esse modelo é particularmente informativo na análise de indústrias que apresentam uma certa rigidez na definição da quantidade a ser ofertada. Esse é o caso, por exemplo, de uma indústria em que alterações de capacidade produtiva estão sujeitas a investimentos prévios relativamente custosos.

O segundo modelo clássico do tipo estático é o chamado modelo de Bertrand. Em um **modelo de Bertrand**, os agentes econômicos competem em termos do preço do produto ofertado. Isto é, de acordo com este modelo, a interação entre os competidores se dá por meio da definição individual do preço ao qual o produto será ofertado. As conclusões apresentadas a partir de um modelo de Bertrand dependem, fundamentalmente, de quais pressupostos serão considerados. Vamos partir, primeiramente, de uma situação em que os agentes econômicos em um determinado mercado obedecem a três hipóteses (hipóteses clássicas): (i) apresentam estrutura de

custo simétrica; (ii) não enfrentam restrições de capacidade e; (iii) ofertam um produto considerado homogêneo. Como não há diferenciação entre produtos, os consumidores deste mercado sempre irão optar pelo produto daquele agente econômico que oferecer o menor preço. Neste cenário, sempre que o preço de mercado estiver acima do custo marginal, haverá um incentivo para que algum agente econômico defina preços ligeiramente menores e passe a ser o único ofertante no mercado. Esse processo se repetirá até o ponto em que todos vendam os seus produtos ao custo marginal. Isto é, o modelo de Bertrand prevê uma situação em que a interação entre os competidores em um mercado de oligopólio apresentará a solução esperada para o mercado perfeitamente competitivo. Nesse sentido, o modelo de Bertrand, sob as hipóteses clássicas, não é particularmente informativo sobre situações em que os agentes econômicos gozem de certo poder de mercado. Esta conclusão, entretanto, depende da validade das três hipóteses consideradas anteriormente.

Alterações em uma ou mais das hipóteses clássicas podem resultar em um cenário em que o modelo de Bertrand se aplique, mesmo em situações em que os agentes econômicos tenham certo poder de mercado. Especificamente, considere uma situação em que os agentes econômicos compitam em termos de preço, mas haja diferenciação entre os produtos ofertados por cada um. Neste caso, como temos produtos heterogêneos, os consumidores podem optar por pagar mais por produtos que apresentem determinadas características. Quanto menos substituíveis forem considerados os produtos ofertados, maior dispersão poderá ser observada em relação aos preços em equilíbrio. Nesse cenário, é possível que agentes econômicos usufruam de um certo nível de poder de mercado. O poder de mercado de cada agente econômico será determinado por dois fatores, a elasticidade da demanda e quão substituíveis são considerados os produtos produzidos por cada um. Especificamente, quanto maior a elasticidade, ou a sensibilidade da demanda ao preço, menor será o nível de poder de mercado usufruído por cada agente econômico. Da mesma forma, a presença de produtos que podem ser considerados substitutos em um determinado mercado aumenta a pressão competitiva e reduz o grau de poder de mercado de cada agente econômico.

O objetivo final de agentes econômicos atuando em cartel é obter um resultado de equilíbrio que se aproxime de uma solução de monopólio, aumentando a lucratividade relativa dos participantes. O objetivo deste manual, por sua vez, é diagnosticar os fatores que determinam o equilíbrio observado em determinado mercado

e, com base nesta análise, inferir se a interação observada se aproxima daquilo que seria esperado para um mercado competitivo com tais características, segundo a teoria econômica. Se o resultado observado em determinado mercado for *menos competitivo* do que o esperado, a teoria econômica pode argumentar sobre a presença de evidências de cartel. Essa constatação, entretanto, não é conclusiva quanto à existência de um acordo explícito entre agentes econômicos no mercado: ela apenas indica que o comportamento é consistente com o comportamento esperado em mercados em que o comportamento dos agentes econômicos seja, ainda que tacitamente, concertado.

2.1.3. Efeitos da Formação de Cartéis sobre o Bem-Estar Social

A criação de instituições que desestimulem a adoção de práticas anticoncorrenciais está fundamentada na ideia de que é de interesse da sociedade promover a concorrência. O objetivo, nessa seção, é compreender melhor o porquê da necessidade de se criar um arcabouço institucional que inclua mecanismos que previnam a formações de cartéis e que estabeleçam instrumentos para reparação dos prejuízos causados às partes afetadas.

De acordo com a definição econômica de cartel, observamos a formação de cartéis quando competidores em um determinado mercado se comportam de forma coordenada com o objetivo de incrementar lucro. Em geral, esse aumento de lucro é instrumentalizado por meio um de aumento artificial no nível de preços. A literatura em economia disponibiliza evidências de que essa é uma estratégia comumente adotada. Lande e Connor (2005), ao realizar uma revisão da evidência internacional dos efeitos da atuação de cartéis sobre preço, conclui que a atuação de cartéis está associada a um aumento médio de 25% no nível de preços. O aumento de preços resultante da atuação de cartéis implica custos diretos e indiretos para a sociedade.

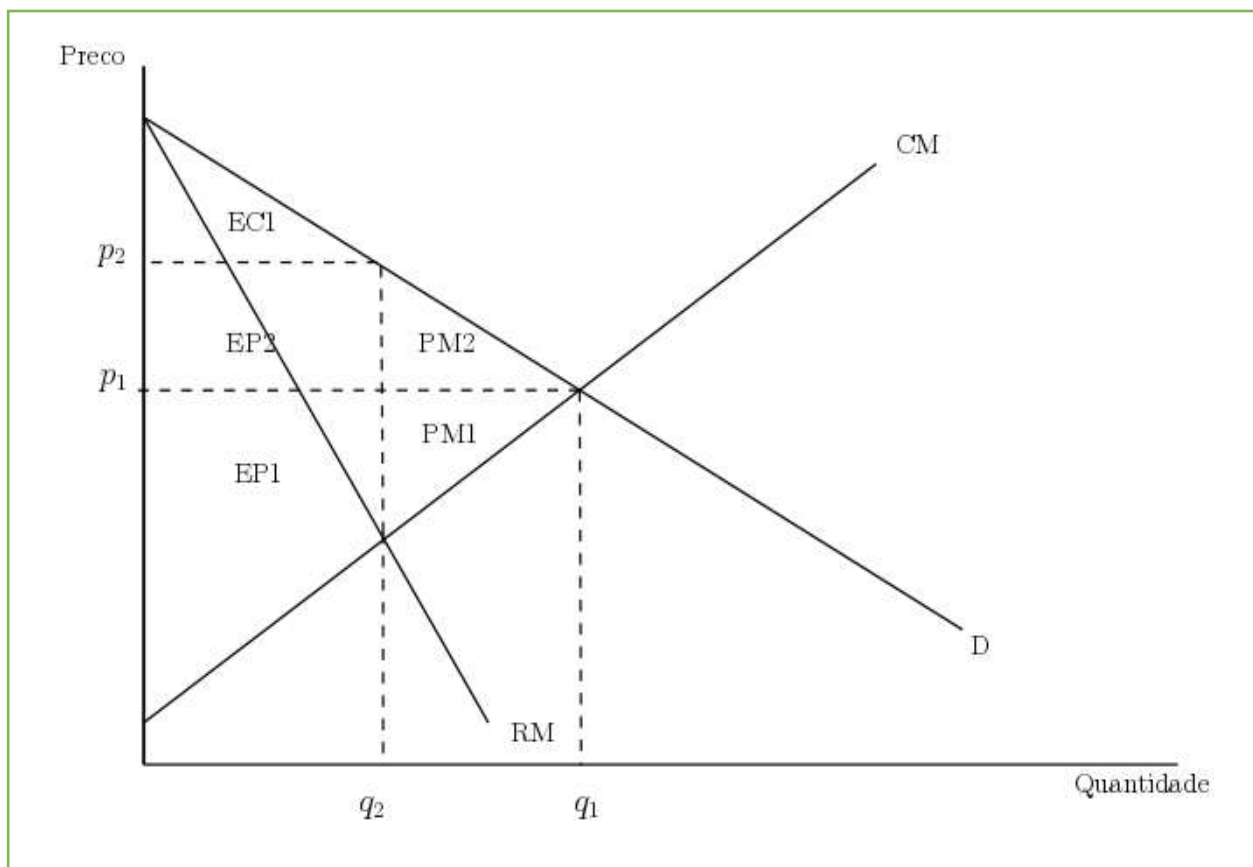
Adotemos, primeiramente, a perspectiva do consumidor direto, isto é, daquele que adquire o produto ofertado pelo mercado cartelizado. Esse consumidor sofre o custo do chamado sobrepreço. Cada unidade do produto ofertado pelo cartel será adquirida a um preço mais elevado do que o preço que seria observado na ausência de prática anticoncorrencial. Assim, o ganho de utilidade associado à aquisição de cada unidade do produto ofertado pelo cartel será menor, impactando de forma negativa o bem-estar dos consumidores. Note, entretanto, que, nesse caso, não há perda de bem-estar para a

sociedade. O diferencial pago pelo consumidor na aquisição do produto é absorvido pelo produtor na forma de lucros mais elevado e representa um ganho de utilidade para o produtor. Temos, por outro lado, uma transferência de bem-estar de consumidores para produtores.

Mas a atuação do cartel não tem um efeito apenas sobre preço. Em geral, o aumento no nível de preços resultante da atuação do cartel tem impacto, também, sobre a demanda. Há uma relação inversa entre demanda e preço, de forma que, preços mais elevados resultam em uma redução em quantidade demandada. Especificamente, em uma situação em que diferentes consumidores atribuem valor heterogêneo ao produto – o que geralmente é o caso - um aumento de preços fará com que os consumidores que menos valorizam o produto optem pela sua não aquisição ou por uma redução na quantidade demandada. Nessa situação, consumidores deixarão de adquirir um produto que seria demandado na ausência do cartel, o que está associado impacto negativo sobre a utilidade dos consumidores. Note que, nesse caso, não há transferência de utilidade. Não há um movimento que compense a perda de utilidade do consumidor. Dessa forma, a redução na quantidade demandada representa uma redução no bem-estar da sociedade (a chamada perda de peso-morto).

O gráfico abaixo ilustra essa situação. No gráfico, representamos a relação entre preço e quantidade para um determinado produto. A linha D representa a função demanda. Conforme previsto pela literatura, há uma relação inversa entre demanda e preço, i.e., quanto maior o preço, menor a quantidade demandada. Assumimos, em um primeiro momento, que os agentes econômicos nesse mercado atuam em condições de concorrência perfeita. Nesse cenário, agentes econômicos determinam sua atuação de forma a igualar preço e custo marginal. A linha CM representa a função custo marginal, que, em um cenário de concorrência perfeita, corresponde a curva de oferta. Em concorrência perfeita, preço e quantidade de equilíbrio são determinados a partir da intersecção entre curva de demanda e oferta. No gráfico, preço e quantidade de equilíbrio são representados por p_1 e q_1 respectivamente. Assumimos, em um segundo cenário, que agentes econômicos se organizam em torno de um cartel capaz de se comportar como monopolista. Nesse sentido, agentes econômicos determinarão preço de forma a igualar custo marginal e receita marginal. Preço e quantidade de equilíbrio, nesse segundo cenário, são representados por p_2 e q_2 . Temos, portanto, que a atuação do cartel resulta em um aumento de preço e em uma redução em quantidade adquirida.

O gráfico a seguir ilustra também quem ganha e quem perde a partir da atuação do cartel. No cenário concorrencial, o excedente de utilidade do consumidor é representado pela área ($EC1+EP2+PM2$). Já o excedente de utilidade do agente econômico responsável pela produção é representado pela área ($EP1+PM1$). Com a formação do cartel, temos uma redução clara no excedente do consumidor que passa a ser representado pela área $EC1$. Parte da perda do excedente do consumidor ($EP2$) é transferido na forma de excedente ao produtor. A redução na quantidade vendida provoca um segundo tipo de perda de excedente, que não é transferida a nenhum dos participantes do mercado. Especificamente, a atuação do cartel resulta em uma perda de excedente de magnitude $PM2$ da parte dos consumidores e de magnitude $PM1$ da parte dos produtores. Essa perda, que não é transferida a nenhum participante do mercado, representa uma perda do ponto de vista da sociedade. Chamamos essa perda, representada pela área ($PM1+PM2$) de **perda de peso morto**.



A formação de um cartel e sua influência sobre as condições de mercado para um determinado produto exercem impacto, também, sobre os demais agentes econômicos que participam da cadeia produtiva desse produto e sobre os competidores que fornecem produtos similares, mas não participam do cartel.

Considere o caso em que o produto ofertado pelo cartel é insumo na fabricação de outros produtos. Nesse caso, quem adquire o produto fabricado a partir do insumo cartelizado também pode ser impactado. Isto é, não só o consumidor direto – também ele um produtor – como consumidores indiretos podem ser afetados pelo cartel. O consumidor direto, conforme explicitado anteriormente, sofre o custo de sobrepreço. Como o produto adquirido com sobrepreço será utilizado na fabricação de outro produto, ao menos parte desse sobrepreço pode ser repassado aos consumidores indiretos. Assim, parte do custo de sobrepreço é absorvido pelos consumidores indiretos. Esse é o chamado efeito de repasse de sobrepreço ou *pass-on*. Novamente, nesse caso, há uma transferência de utilidade entre consumidores diretos ou indiretos e participantes do cartel. Nos casos em que há repasse do sobrepreço é possível observar, ainda, redução na quantidade demandada por consumidores indiretos. Nesse caso, há, novamente, perda de bem-estar social.

A atuação de um cartel pode ter impacto, ainda, sobre a utilidade das empresas que fornecem insumos para a produção dos bens que são vendidos no mercado cartelizado. As empresas que atuam no cartel, ao atuar de forma coordenada, podem reduzir preço e quantidade demandada dos insumos utilizados em sua produção, impactando negativamente fornecedores. Por fim, a presença de um cartel pode ter influência sobre as condições de mercado enfrentadas por empresas não participantes que ofertam produtos similares. É possível que a presença do cartel gere barreiras à entrada e à atuação dos demais agentes econômicos, prejudicando o resultado daqueles não cartelizados. É possível, ainda, que não participantes do cartel se beneficiem dos incrementos de preço e aumentem sua lucratividade.

Em resumo, podemos afirmar que são dois os principais efeitos associados a formação de um cartel. Primeiro, temos um efeito redistributivo. A presença do cartel resulta em uma transferência de bem-estar de consumidores – diretos e indiretos - para participantes do cartel. Segundo, temos um custo social. Com a atuação de cartel, há uma perda de bem-estar de consumidores - na forma de redução da quantidade demandada - que não é absorvida pelos participantes do cartel. Esse é o chamado custo de peso morto. A presença de instituições que desestimulem a formação de cartéis não apenas beneficia consumidores, mas também promove uma alocação mais eficiente de recursos. Podemos concluir, portanto, que instituições desse tipo auxiliam no adequado funcionamento da economia.

2.2. Métodos para Detecção de Cartéis

Na seção anterior, argumentamos que os interesses da sociedade são preservados quando se fazem presentes instrumentos eficazes de prevenção à formação de cartéis. O arcabouço legal de um país pode determinar as condições em que a ação coordenada de agentes econômicos em um mercado é considerada ilegal e está sujeita a sanções. Entretanto, o efetivo cumprimento dessas determinações legais depende da presença de mecanismos que (i) possibilitem a adequada identificação da presença de cartéis; (ii) proporcionem confiabilidade, transparência e celeridade ao devido processo legal; (iii) determinem níveis adequadas de sanções a serem aplicadas. Nessa seção, apresentaremos métodos empíricos destinados a complementar os instrumentos disponíveis para identificação da presença de cartéis.

Análise da experiência internacional revela que, em geral, a detecção de cartéis se dá por meio de um fluxo contínuo de investigações, que envolve o recolhimento de depoimentos e outras provas. Em geral, a realização do devido processo investigativo não é apenas fundamental a manutenção da segurança jurídica e qualidade institucional, é um requisito determinado em lei.

Um dos aspectos mais relevantes na investigação de cartéis consiste na busca da prova do acordo, em particular do acerto expresso. Os mecanismos mais utilizados para tanto são escutas telefônicas e a busca e a apreensão de documentos. Por escuta telefônica deve-se entender tanto a coleta de informações em tempo real, como aquelas armazenadas pelas operadoras e aplicativos *over-the-top*. Em ambos os casos, as provas dependem do elemento surpresa, que garante o flagrante e a espontaneidade das manifestações, bem como afasta as alegações de flagrante preparado.

Esse processo de investigação enfrenta, por subsequente, uma série de dificuldades. Como em qualquer processo desse tipo, a investigação da formação e atuação de cartéis está condicionada a um complexo processo de recolhimento de provas. Investigações desse tipo enfrentam, ainda, uma segunda fonte de complexidade, a dificuldade em se definir quando pode ser considerada razoável a abertura de um processo de investigação: existe um custo associado a qualquer processo dessa natureza.

Nem sempre é trivial distinguir entre situações em que agentes econômicos estão agindo em comum acordo com o objetivo de aumentar artificialmente seus lucros e situações em que se comportam de acordo com a lógica determinada pelas condições de mercado. Investigações, em geral, são motivadas pela existência de alguma notícia, indício ou prova inicial, colhidos, por exemplo, na forma de denúncia ou a partir de um processo de delação premiada. Em diversos casos, entretanto, não é possível contar com a provocação por terceiros e toda a investigação passa a depender de atos de ofício do investigador. Nesse sentido, a adequada prevenção da atuação de cartéis depende de um processo de contínua melhoria dos métodos utilizados para sua detecção. Análise da experiência internacional revela que há um movimento crescente, entre autoridades concorrenciais, pela adoção de instrumentos proativos, que permitam a identificação de condutas anticoncorrenciais mesmo na ausência de denúncias ou da confissão de dissidentes.

Considerando que, nas últimas décadas, observamos evolução considerável em métodos econométricos, na disponibilidade de informações e na capacidade computacional, é razoável argumentar favoravelmente ao uso de métodos empíricos para a obtenção de provas da existência de cartéis. E é exatamente esse o processo que observamos nos últimos anos: é possível identificar um movimento pela gradual adoção de ferramentas empíricas que permitam detectar provas da presença de cartéis. O uso dessas ferramentas já trouxe resultados concretos. Em 2008, por exemplo, resultados obtidos a partir da aplicação de métodos empíricos apontaram para indícios de manipulação da taxa LIBOR. Esses indícios culminaram em um processo formal de investigação que concluiu pela existência de um cartel que manipulava o processo de determinação da taxa LIBOR com objetivo de incrementar lucro.

O objetivo, nas seções que seguem, é apresentar uma série de métodos quantitativos que podem ser utilizados com o objetivo de detectar a existência de cartéis. Esses métodos permitem que profissionais como economistas, estatísticos e cientistas da computação atuem como investigadores, coletando informações no mercado e fazendo a triagem dos casos que devem passar pelo devido processo investigativo. Dois tipos de método são utilizados com maior frequência. Primeiro, temos os métodos baseados na estrutura do mercado. Métodos desse tipo se concentram em avaliar se as características que determinam a probabilidade de sucesso de um cartel estão presentes em mercados específicos. Segundo, temos os chamados métodos

comportamentais. Métodos desse tipo se concentram na avaliação da conduta de empresas atuando em determinado mercado. A ideia geral é que determinados tipos de comportamento apresentam alta correlação com atuação de um cartel e que o processo de detecção de cartéis pode ser realizado por meio da identificação desses comportamentos.

Em termos gerais, esses métodos quantitativos podem ser utilizados pelas autoridades responsáveis pela investigação de práticas anticoncorrenciais de duas maneiras. A primeira consiste em aplicar métodos, ou ferramentas de menor complexidade sobre informações disponíveis com relativa facilidade -- idealmente, de forma automatizada. O objetivo, nesse caso, é identificar práticas suspeitas que devam ser consideradas criteriosamente. A segunda abordagem consiste em complementar o processo investigativo de casos concretos com análises empíricas sistemáticas que informem as condições concorrenciais do segmento objeto da análise.

Vale ressaltar, enfim, que há algumas limitações ao uso de métodos desse tipo. Os métodos disponíveis para detecção de cartel estão preocupados em identificar cartéis de acordo com o sentido econômico do termo e, portanto, não são informativos em relação ao processo de formação desses acordos. Os métodos não revelam se o cartel está relacionado a um processo de comunicação prévia, implícito ou explícito. Não revelam se a operacionalização do cartel se deu por meio de liderança de preços ou paralelismo consciente. Esses métodos são pouco úteis, ainda, na avaliação de cartéis verticais. Ademais, é necessário ponderar que os métodos disponíveis são, em geral, ferramentas estatísticas, e como tal seus resultados são apresentados em termos de probabilidades. Assim, apesar de poderem representar robustos indícios do cometimento do ilícito, resultados obtidos a partir do uso dessas ferramentas não podem ser utilizados como provas incontestáveis da presença de um cartel. Por fim, a aplicação dos métodos disponíveis para detecção de cartéis, em muitos casos, depende de significativa disponibilidade de dados e informações. Em diversas situações, esses dados não existem, ou estão sujeitos a limitações em seu acesso.

As dificuldades associadas ao uso de métodos para detecção de cartéis devem sempre ser levadas em consideração. Entretanto, não podem servir de argumento para uma rejeição prévia ao uso desses métodos. Como explicitado anteriormente, as ferramentas quantitativas são um instrumento disponível para identificação de indícios da presença de cartel e, como tais, servem de complemento ao adequado processo

investigativo. O uso de ferramentas desse tipo pode resultar, ainda, na redução dos custos de acompanhamento, por meio do direcionamento de esforços investigativos para os mercados em que é maior a probabilidade de violações. Podem, enfim, complementar o conjunto probatório a ser compilado ao longo do processo de investigação.

2.2.1. Métodos Baseados na Estrutura do Mercado

De acordo com a definição econômica, temos um cartel horizontal¹⁴ quando um conjunto de agentes econômicos que atuam no fornecimento de produtos similares em um determinado mercado coordenam seu comportamento visando aumentos de lucro. Assim, o objetivo de um cartel horizontal é incrementar o lucro dos integrantes do acordo. Considerando que, por meio de ação coordenada, os agentes econômicos podem aumentar lucro, seria razoável esperar que observássemos a formação e a manutenção de cartéis com maior frequência. Vale, então, questionar por que não é este o caso. A resposta a esse questionamento está associada ao fato de que não é trivial o processo de formação e manutenção de um cartel. Existem condições que influenciam e determinam a sua probabilidade de sucesso.

Em primeiro lugar, a formação de um cartel enfrenta dificuldades associadas a um problema de coordenação. Especificamente, para adequada formação e funcionamento do cartel, é necessário que os agentes econômicos consigam entrar em um acordo e comunicar entre si – de forma implícita ou explícita – uma estratégia de atuação comum. Esse processo possui maior probabilidade de sucesso sob algumas condições. Em especial, o acordo deve combinar a presença de agentes econômicos que detenham, em conjunto, poder de mercado com mecanismos que encorajem a formação de uma estratégia de atuação consensual. Além disso, um cartel apenas pode atuar de maneira sustentável na ausência de pressões competitivas de não-participantes do esquema. É necessário, portanto, que a formação do cartel limite a entrada de novas empresas capazes de exercer pressões competitivas sobre os participantes do esquema no mercado. O atendimento a essa condição implica a presença de algum tipo de barreira à entrada de novos competidores. Por fim, quanto menor o número de agentes econômicos que devam estar necessariamente envolvidos no cartel para que ele se torne

¹⁴ Apresentaremos ao longo desta e das próximas seções os métodos e ferramentas utilizados com maior frequência no caso concreto. Em geral, esses métodos são pouco informativos em relação ao caso de cartéis verticais. Não trataremos, portanto, ao longo deste manual de cartéis verticais.

operacional, menores os custos de monitoramento e de coordenação do cartel, facilitando a sua preservação.

Cartéis são, por natureza, instáveis. Recorde-se que, em geral, cartéis são instrumentalizados por meio de uma ação coordenada que tem por objetivo aumentar o nível de preços como instrumento para alcançar maiores lucros. Em outras palavras, o aumento de preços é um mero instrumento para alcançar lucros supracompetitivos, que é o objetivo do cartel. Em diversas situações, é mais lucrativo para os participantes desviar do acordado, reduzindo marginalmente preços e capturando todo o mercado.

A estabilidade de um cartel, portanto, está diretamente relacionada ao quão lucrativo é para os participantes desviarem do acordado. Existe uma relação entre determinadas características do mercado e a lucratividade associada a desvios desse tipo. Ademais, desvios serão desencorajados em situações em que os demais participantes do acordo tenham condições de punir tempestivamente quem descumpra a estratégia definida pelo cartel. Portanto, cartéis serão mais estáveis em situações em que o mercado, ao permitir a detecção de eventuais desvios, ofereça condições que possibilitem punições imediatas. Agentes econômicos apenas serão punidos em caso de desvio se os demais participantes do acordo tiverem condições de reconhecer que esse desvio ocorreu.

Os requisitos que determinam a probabilidade de formação e de sucesso de um cartel guardam relação com a estrutura de mercado. Cartéis serão mais, ou menos prováveis e apresentarão maior, ou menor instabilidade a depender da estrutura do mercado. No que segue, apresentaremos as principais características da estrutura de mercado que, de acordo com a literatura em economia, apresentam relação com a probabilidade de formação e de sucesso de um cartel. A análise dessas características pode auxiliar no processo de detecção de cartéis, permitindo que as investigações sejam direcionadas para as situações em que a presença de cartéis é mais provável, ou seja, para mercados que apresentam as características que estimulam a sua formação e maior estabilidade.

É extensa a literatura dos métodos baseados na estrutura de mercado, qual seja, que avaliam a relação entre a probabilidade de sucesso de um cartel e as diversas características da estrutura de mercado. Nosso objetivo não é detalhar, de forma exhaustiva, as conclusões desses trabalhos, mas apresentar a relação entre as

características mais relevantes de cada estrutura de mercado e a probabilidade de sucesso de um cartel. Nós nos concentraremos em apresentar as características para as quais haja relativo consenso na direção dessa relação. Nesse sentido, apresentaremos qual expectativa de sucesso de um cartel, a depender (i) do grau de concentração do mercado; (ii) do grau de ocupação da capacidade produtiva; (iii) da elasticidade da demanda; (iv) das barreiras à entrada; (v) da diferenciação dos produtos; (vi) da transparência e da publicidade acerca do nível de preços; (vii) da profundidade do relacionamento entre os agentes econômicos.

O nível de concentração do mercado está relacionado com a probabilidade de sucesso do cartel, uma vez que, quanto maior o número de agentes econômicos no mercado, mais difícil é incluir todas as empresas relevantes no acordo e obter um consenso em relação a estratégia de atuação. Um número grande de agentes econômicos dificulta, ainda, a detecção de todos os eventuais desvios do acordado. O nível de concentração do mercado consumidor também é fator relevante. Em situações em que o mercado consumidor é altamente concentrado, consumidores possuem maior vantagem na negociação de condições de compra (o denominado *poder compensatório*) e os cartéis apresentam menor probabilidade de sucesso.

O nível de ocupação da capacidade produtiva das empresas em um determinado mercado também afeta o potencial de sucesso do cartel. Em termos gerais, cartéis são operacionalizados por meio de aumentos artificiais do nível de preços. Esse aumento de preço, por sua vez, depende de um processo decisório que resulta em restrições à oferta. Assim, a presença de cartel está relacionada a algum grau de excesso de capacidade¹⁵. Importa notar, entretanto, que grandes assimetrias de capacidade ociosa podem dificultar essa mesma concertação entre os agentes econômicos.

A estrutura de custo das empresas em um determinado mercado também influencia a probabilidade de formação e a estabilidade do cartel. Cartéis apresentam menor probabilidade de sucesso em situações em que os agentes econômicos apresentem estruturas heterogêneas de custos. Especificamente, no caso em que os

¹⁵ É importante ter em mente que, como o ponto de equilíbrio do cartel leva em consideração a elasticidade do consumidor ao preço de monopólio, é possível que, em algum momento, dada mudanças na elasticidade da demanda, a oferta seja aumentada e parte dos agentes econômicos em colusão passe a operar em plena capacidade. Nesse caso, a restrição à oferta subsistirá, mas se materializará pela decisão de não investir no aumento de capacidade (custos incrementais) que possibilitaria atender à demanda reprimida.

agentes econômicos em um determinado mercado apresentem estruturas de custos assimétricas, aqueles de menor custo ganham vantagem operacional. Mesmo na ausência de práticas anticoncorrenciais, esses agentes econômicos possuem condições de assegurar uma participação maior do mercado. Assim, eventuais acordos são condicionados à manutenção de um acesso preferencial ao mercado para os agentes econômicos de menor custo. Essa situação aumenta a complexidade das negociações para definição da estratégia de atuação. Considerando, ainda, que em diversas situações, os agentes econômicos em um mercado não conhecem as estruturas de custos dos demais participantes, essa negociação pode tornar-se inviável. Não é à toa que agentes econômicos com modelos de negócios e custos acentuadamente mais eficientes têm baixa propensão à concertação/cartelização, pois o acordo serviria como uma forma de preservar o poder de mercado de concorrentes que esse ator seria capaz de superar, em um mercado competitivo. Esses agentes econômicos com custos diferenciados são, pelas suas características diferenciadas, conhecidos na literatura como *mavericks*. A estrutura de custos também influencia a estabilidade do acordo, ao determinar a lucratividade obtida com desvios. Especificamente, desvios da estratégia definida em cartel são menos lucrativos e, portanto, menos prováveis em situação em que o custo de produção aumenta com o nível de produção.

O poder de mercado exercido de forma coletiva pelos potenciais participantes do cartel também é fator determinante para o seu sucesso. Primeiro, a elasticidade-preço da demanda apresenta relação direta com o desempenho do cartel. Quanto mais sensível ao preço for a demanda pelo produto ofertado pelos participantes de um cartel, maior será a variação da demanda associada a aumentos de preço e menor será o incremento de lucro resultante da atuação do cartel. Esse é situação que observamos, por exemplo, quando os participantes de um eventual cartel enfrentam concorrência de quem ofereça produtos que possam ser considerados substitutos relativamente próximos. Outro fator que prejudica a capacidade de atuação dos participantes de um cartel é a ausência de barreiras significativas à entrada de novos competidores. Nesse caso, a atuação do cartel pode atrair novos competidores ao mercado, atraídos pela alta dos preços, aumentando as pressões competitivas e impactando negativamente o lucro dos agentes econômicos participantes.

Outro fator que influencia a lucratividade de desvios é o nível de heterogeneidades dos produtos ofertados. Desviar do acordado é tão mais lucrativo

quanto maior for a proporção da demanda capturada a partir desse desvio. A oferta de produtos diferenciados, ou com certo grau de fidelização de clientes leva a que, mesmo oferecendo preços maiores, aquele agente econômico consiga desviar do cartel e capturar parte significativa da demanda, tornando a estratégia de desvio lucrativa, dificultando a operacionalização do cartel.

Conforme antecipado, a punição contra desvios só é possível nos casos em que os demais participantes do acordo sejam capazes de detectá-los com celeridade. Conforme explicitado anteriormente, o nível de concentração do mercado influencia esse processo. Outro fator relevante é o nível de transparência, ou de publicidade dos preços praticados. O sucesso de um cartel é menos provável em situações nas quais a dificuldade em observar o preço praticado pelos demais seja acentuada. Esse é o caso, por exemplo, de situações em que o preço final de venda é determinado em negociação direta com consumidores. Nesse sentido, a presença de entidades ou associações comerciais, responsáveis pela coleta e publicidade desse tipo de informação pode aumentar a chance de sucesso de um cartel.

A presença de associações, advogados, ou outros profissionais com acesso facilitado aos competidores, especialmente quando dotados de prerrogativas de sigilo das conversas, ou de competências que impliquem o acesso privilegiado a informações comercialmente sensíveis de competidores, é também um exemplo clássico de facilitador do cartel. Esse problema é acentuado quando os dirigentes das associações sejam, ao mesmo tempo, dirigentes de competidores, ou quando profissionais como advogados sirvam, indistintamente, a diversos clientes corporativos no mesmo mercado. Resta observar que tanto associações, quanto advogados usufruem, ainda, de prerrogativas legais que facilitam o intercâmbio de informações, seja por meio do sigilo legal na relação cliente-advogado, seja pelo acesso a dados comercialmente sensíveis que instrumentaliza parte dos propósitos de uma associação.

Por fim, temos que desvios são menos prováveis em situações em que a ameaça de punição seja demasiadamente custosa para os demais participantes. Situações em que a interação entre os integrantes do cartel seja de longo prazo, ou em que eles interajam em diversos mercados (conglomerados) apresentam maior estabilidade à atuação de cartéis. Isso decorre de as punições pelas práticas em um mercado poderem ocorrer em outros mercados; pela possibilidade de cortar o fornecimento, ou as aquisições do

competidor que não seja verticalmente integrado; ou em função de o desviante poder ser punido em sucessivas jogadas na interação com os seus competidores.

Tabela 1: Métodos Baseados na Estrutura de Mercado

<ul style="list-style-type: none"> Nível de Concentração do Mercado 	<p>↑ nível de concentração → ↑ probabilidade de formação de cartel</p>
<ul style="list-style-type: none"> Nível de Ocupação da Capacidade Produtiva 	<p>Formação de cartel está relacionada com algum grau de excesso de capacidade</p>
<ul style="list-style-type: none"> Elasticidade-preço da Demanda 	<p>↑ elasticidade-preço da demanda → ↓ probabilidade de formação de cartel</p>
<ul style="list-style-type: none"> Presença de Barreiras à Entrada 	<p>↓ barreiras à entrada → ↓ probabilidade de formação de cartel</p>
<ul style="list-style-type: none"> Estrutura de Custos 	<p>↑ heterogeneidade da estrutura de custos → ↓ probabilidade de formação de cartel</p>
	<p>↑ custos que aumentam com produção → ↓ probabilidade de formação do cartel</p>
<ul style="list-style-type: none"> Heterogeneidade dos Produtos Ofertados 	<p>↑ heterogeneidade dos produtos ofertados → ↓ probabilidade de formação do cartel</p>
<ul style="list-style-type: none"> Nível de Transparência ou Publicidade dos Preços 	<p>↑ transparência ou publicidade dos preços → ↑ probabilidade de formação do cartel</p>

2.2.2. Métodos Comportamentais

Na seção anterior, apresentamos os chamados métodos baseados na estrutura de mercado. Métodos desse tipo partem da premissa de que a probabilidade de formação e sucesso de um determinado cartel apresenta relação com determinadas características observáveis do mercado. Assim, seria possível, em tese, detectar cartéis a partir da identificação de mercados em que essas características são particularmente proeminentes. O uso de métodos desse tipo apresenta duas grandes vantagens. Em

primeiro lugar, informações acerca da estrutura de um determinado mercado são, em geral, transparentes e de fácil acesso. Assim, o uso desses métodos reduz custos associados ao processo de coleta e organização de informações. Segundo, esses métodos estão baseados em um processo que busca identificar a presença, ou a ausência de determinada característica no mercado em análise. Nesse sentido, a sua aplicação dispensa a participação de especialistas com treinamento formal em economia.

Apesar de pertinentes para uma série de propósitos, métodos baseados na estrutura de mercado apresentam algumas limitações. Em geral, essas limitações estão baseadas no fato de que, por vezes, não há muita força na relação entre estrutura de mercado e probabilidade de formação de cartéis. É perfeitamente possível que não observemos a formação de cartéis, mesmo sob estruturas de mercado propensas a práticas anticoncorrenciais. Da mesma forma, é possível observar a formação de cartéis em situações em que a probabilidade de sucesso de acordos desse tipo seja relativamente baixa. Em determinados contextos, a adequada detecção de um cartel pode depender do uso de abordagem que considere indicadores alternativos. São utilizados com frequência métodos baseados na avaliação de conduta, ou de comportamento dos agentes econômicos atuando em mercado específico. Métodos que avaliam o comportamento dos agentes econômicos com o objetivo de avaliar a presença de cartéis são conhecidos como **métodos comportamentais**.

O objetivo, nessa seção, é apresentar os métodos comportamentais mais utilizados para a detecção de cartéis no caso concreto. Vale ressaltar que não há uma metodologia única, que possa ser considerada a mais adequada em todas as situações. A escolha pela metodologia adequada deve considerar uma série de fatores. Essa escolha requer uma análise prévia que permita compreender as especificidades de cada caso, em especial, a estrutura do mercado pertinente. Essa análise deve considerar, ainda, qual seria a estratégia de atuação de um cartel no mercado em questão e qual o seu potencial impacto sobre diversas variáveis, como preço, participação de mercado, nível de concentração, entre outros. Por fim, essa escolha deve considerar a disponibilidade de dados e a presença de cenários que possam ser considerados referência. Especificamente, quanto maior for a qualidade, o período de cobertura e o nível de desagregação dos dados disponíveis, maior será a disponibilidade de métodos a serem utilizados. Ademais, dentre os métodos disponíveis, estão aqueles que dependem da presença de um cenário alternativo que possa ser utilizado em comparações (o chamado

contrafactual, que permite estimar como seria o mercado, caso não houvesse cartel). Assim, a uso desses métodos está restrito aos casos em que seja possível identificar um cenário referência e haja disponibilidade de dados para a avaliação desse cenário.

Dividiremos a apresentação em duas partes. Em um primeiro momento trataremos brevemente dos chamados **marcadores de colusão**. Aqui, a ideia geral é que, assim como é possível apontar para características específicas da estrutura de um mercado que estão relacionadas a uma maior probabilidade de sucesso de um cartel, também é possível apontar padrões específicos do comportamento de um agente econômico que guardem correlação elevada com a presença de acordos anticoncorrenciais. Em termos gerais, um marcador de colusão é um componente do comportamento dos agentes econômicos em determinado mercado que pode ser considerado indicativo da presença de cartéis. A literatura em economia aponta para uma série de marcadores desse tipo. Iremos nos ater aos marcadores mais utilizados. Antes de iniciar a exposição, é importante frisar que a presença desses marcadores não é indício irrefutável da presença de um cartel. Apesar de esses marcadores serem identificados, com relativa frequência, em casos em que observamos práticas anticompetitivas, nem a ausência de marcadores implica, necessariamente, que não haja cartel, nem a sua presença implica, necessariamente, a existência do cartel.

O primeiro marcador a ser apresentado é também o utilizado com maior frequência: a variável *preço*. Uma estratégia utilizada com frequência, tendo em vista o objetivo de detectar indícios de práticas anticoncorrenciais, é o acompanhamento dessa variável. Existem diversas maneiras de instrumentalizar a atuação de um cartel. Em geral, cartéis são instrumentalizados por meio da definição de uma estratégia de atuação que manipule o comportamento do preço. Avaliar se a tendência dessa variável segue caminho consistente com a existência de acordos anticoncorrenciais, ou se descola da realidade do mercado em análise é uma das maneiras disponíveis para se obter indícios da atuação de um cartel. A literatura em economia aponta uma série de situações que indicam a presença de um descolamento dessa natureza, como, por exemplo, a presença de preços elevados e que apresentam baixa variância entre pessoas jurídicas; de movimentos de preços que se antecipam a variações de demanda; de inversão da relação entre preço e quantidade, i.e, preço negativamente correlacionado com quantidade; de excessiva correlação de preços entre pessoas jurídicas; de preços que não respondem a mudanças nas condições de mercado; de preços que apresentam mudanças estruturais

que não correspondem às condições de mercado, preços que não respondem a alterações na estrutura de custo de produção -- todas elas são consideradas indicativos da presença de cartel.

Da mesma forma, o comportamento da variável *participação de mercado* pode ser informativo da presença de conluio. Um padrão excessivamente estável de participação de mercado pode indicar ausência de pressões concorrenciais e é frequentemente observado em situações em que agentes econômicos estabelecem um cartel. Esse padrão pode ser identificado tanto pela estabilidade da participação de mercado ao longo do tempo, quanto pela excessiva fidelização dos clientes de cada agente econômico.

Para os casos em que haja informações sobre a margem entre preço e custo, o comportamento dessa variável pode ser considerado para detecção de cartel. Nesse caso, vale ressaltar que análises simplistas que relacionam a presença de cartéis a condições de mercado perfeitamente coerentes com situações em que não haja práticas anticoncorrenciais não são adequadas. Assim, o simples fato de que um setor apresenta uma margem elevada de preço em relação aos custos de produção nada diz sobre a presença de cartéis nesse mercado. Agentes econômicos com elevado poder de mercado podem apresentar margens consideráveis de preço em relação a custo de produção sem incorrer em práticas anticompetitivas. Entretanto, aumentos repentinos na margem entre preço e custo de produção, que não encontram embasamento nas condições de mercado, podem ser indicativos da presença de cartel. Da mesma forma, há indícios de cartel quando a margem observada em um determinado mercado apresenta um descolamento significativo da margem observada em mercados de características semelhantes.

Em relação aos casos em que se tem interesse em avaliar se cartéis foram formados com o objetivo de manipular o resultado de um leilão, uma análise dos lances apresentados pode ser informativa. Cartéis desse tipo, em geral, são instrumentalizados por um processo que define previamente qual participante do cartel deverá ser considerado vencedor do leilão. Após essa definição, os participantes devem definir uma estratégia que permita ao escolhido vencer o leilão em questão absorvendo o maior percentual de renda possível. Essa estratégia pode ser definida de forma que os demais participantes do cartel optem por não participar do leilão, ou apresentem lances fictícios. Nesse sentido, lances que não apresentem relação com os fundamentos do mercado podem ser indicativos da presença de cartel. Os membros de um cartel desse tipo devem

definir, ainda, de que forma o vencedor irá indenizar os demais membros do cartel por sua cooperação. Uma possibilidade é estabelecer um sistema de pagamentos entre agentes econômicos (*side payments*). Outra possibilidade é definir uma estratégia que considere um conjunto de leilões e estabeleça vencedores para cada leilão, de forma que todos os participantes do cartel possam ser beneficiados. Nesse sentido, em uma análise que considere o conjunto de leilões, a presença de lances negativamente correlacionados ao longo do tempo pode indicar que os agentes econômicos estão definindo os vencedores de cada pleito, o que indica comportamento anticoncorrencial.

Tabela 2: Indicadores de Conluio

<p>Preço</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preços elevados e de baixa variância; • Variações de preço que se antecipam a movimentos da demanda; • Preços negativamente correlacionados com quantidade; • Excessiva correlação de preços entre pessoas jurídicas; • Preços que não respondem às condições de mercado; • Preços que apresentam mudanças estruturais que não correspondem às condições de mercado; • Preços que não respondem a alterações nos custos de produção ;
<p>Participação de Mercado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Padrão excessivamente estável de participação de mercado. <ul style="list-style-type: none"> ○ Participação de mercado estável ao longo do tempo; ○ Excessiva fidelização de clientes;
<p>Margem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Margens que apresentam aumento repentino sem contrapartida nas condições de mercado; • Margens que se descolam da margem observada em mercados similares;

Lances

- Lances que não apresentam relação com os fundamentos do mercado;
- Lances negativamente correlacionados ao longo do tempo;

Assim como em relação aos métodos baseados na estrutura de mercado, o uso de marcadores de colusão para a identificação de cartéis é de baixo custo relativo e de fácil operacionalização. Esses marcadores podem ser extremamente úteis na identificação de situações suspeitas que devam ser tratadas de maneira mais criteriosa. No que segue, apresentaremos uma série de métodos que permitem avaliar de forma criteriosa e sistemática se o comportamento dos agentes econômicos em determinado mercado é coerente com a presença de conluio. Cada um desses métodos busca detectar a presença de cartel com base na resposta a uma pergunta específica. Seguindo Harrington (2005), os métodos a serem apresentados devem ser divididos em quatro tipos. A correspondência entre método e tipo está relacionada ao questionamento específico que cada método busca esclarecer.

Iniciamos a apresentação com métodos que têm por objetivo avaliar a seguinte questão: o comportamento dos agentes econômicos atuando em um determinado mercado é consistente com uma estrutura de mercado competitiva? Em termos gerais, a aplicação de abordagens desse tipo se dá em três etapas. Em um primeiro momento, é necessário avaliar as características do mercado em análise, identificando as propriedades que, em tese, estariam presentes na ausência de práticas anticoncorrencias. Em seguida, é necessário avaliar estatisticamente se o comportamento dos participantes desse mercado é consistente com o comportamento que seria observado em um arcabouço competitivo. Em caso de inconsistência, é necessária uma terceira etapa, que consiste em analisar se o comportamento observado é coerente com uma situação de cartel.

Métodos desse tipo podem ser utilizados em diversas situações. Bajari e Ye (2003), por exemplo, aplicam abordagem desse tipo com o objetivo de identificar a presença de comportamento anticoncorrencial entre participantes de um leilão. Nesse trabalho, os autores consideram uma licitação realizada por meio de leilão de primeiro preço com lances fechados. Essa licitação oferece um produto, ou serviço homogêneo e parte-se da suposição de que a estrutura de custo entre os agentes econômicos é

independente. Nesse cenário, cada lance individual é explicado, em parte, por características observáveis entre os agentes econômicos. Por exemplo, a distância entre a sede de um determinado agente econômico e o local onde será realizado o serviço. Cada lance conta, ainda, com um componente que não é explicado pelas informações disponíveis. Em um cenário com custos independentes, essa porção não explicada de cada lance deverá ser independente para cada agente econômico, se o mercado for competitivo. Para testar essa hipótese, os autores analisam dados de uma licitação para realização de serviços de manutenção de estradas nos estados de *Minnesota, North Dakota e South Dakota* no período entre 1994 e 1998. Os autores estimam a relação entre os lances¹⁶ apresentados por cada agente econômico para cada projeto licitado no período e as características observáveis que influenciam o retorno esperado com a execução do serviço. Especificamente, os autores estimam a seguinte relação:

$$\text{Lance Relativo}_{it} = \beta_0 + \beta_i \text{característica}_i + \epsilon_{it}$$

Nesse caso, ϵ_{it} representa o resíduo, ou a parte do lance realizado pela empresa i na licitação do projeto t que não é explicada pelas características observáveis. A partir dessa estimação, os autores testam a hipótese de independência entre fatores não observados com base nos resíduos estimados $\hat{\epsilon}_{it}$.

Abordagens de um segundo tipo estão baseadas na busca pela resposta à seguinte questão: é possível, considerando o comportamento daqueles que participam de um determinado mercado, identificar quebras estruturais consistentes com a atuação de um cartel? Métodos desse tipo, em geral, são operacionalizados em duas etapas. Em um primeiro momento, o objetivo está em avaliar se a estratégia de determinação de preços por cada agente econômico em um determinado mercado sofreu alterações abruptas em algum momento no tempo. Em um segundo momento, o objetivo está em avaliar se essas alterações abruptas ou quebras estruturais de tendência apresentam comportamento coerente com o início, ou com o encerramento das atividades de um cartel.

Um método quantitativo utilizado com relativa frequência para identificação de quebras estruturais é o chamado Teste de Chow. Em termos gerais, um Teste de Chow avalia se há indícios de que a relação entre uma variável de interesse e variáveis explicativas relevantes se alterou significativamente – apresentou uma quebra estrutural

¹⁶ Na verdade, lance em relação ao custo de realização do serviço.

– entre diferentes períodos no tempo, ou diferentes grupos. Considere, por exemplo, um cenário em que a relação entre uma variável de interesse y no período t e as variáveis explicativas x no período t pode ser representada, na ausência de um cartel, pela especificação econométrica a seguir:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1t} + \alpha_2 x_{2t} + \varepsilon_t$$

É razoável supor que a presença do cartel irá resultar em uma quebra estrutural, i.e., irá alterar a relação entre variáveis de interesse e características relevantes. Considere um caso em que a variável de interesse é representada pelo preço. É razoável supor que a presença do cartel altere a relação entre o preço e os custos de produção, por exemplo. Suponha que há indícios de que um cartel se formou no mercado em análise a partir do período s . Sob a atuação do cartel, é razoável supor que a relação entre uma variável de interesse y (como o preço) no período t e as variáveis explicativas x (como os custos de produção) no período t será representada por uma especificação econométrica alternativa. Nesse caso, temos que:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1t} + \alpha_2 x_{2t} + \varepsilon_t \quad \text{se } t < s$$

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \epsilon_t \quad \text{se } t \geq s$$

Como antecipado, a relação entre o preço – variável de interesse y – e os custos de produção -- variáveis explicativas x -- no período anterior ao cartel ($t < s$) difere da relação entre essas mesmas variáveis depois do cartel ($t \geq s$). Ou seja, é esperado que, depois do cartel, os custos de produção expliquem menos os preços praticados, que passam a ser ditados menos pelas forças do mercado e mais pelas condições do acordo.

Uma maneira disponível para detectar cartéis é testar para indícios de que essa quebra estrutural, de fato, ocorreu no período $t=s$. Isto é, testar se $\alpha_0 = \beta_0$, $\alpha_1 = \beta_1$ e $\alpha_2 = \beta_2$ ¹⁷.

Esse é um teste poderoso, que pode ser aplicado a uma série de situações. Entretanto, seu uso apresenta algumas limitações. A mais importante delas, está associada ao fato de que o Teste de Chow apenas pode ser utilizado para análise de situações em que estão disponíveis indícios prévios que apontam para o momento exato

¹⁷ Em anexo estatístico, trataremos desse método com maiores detalhes.

no tempo em que o potencial cartel iniciou, ou encerrou suas atividades. Em determinados casos, esse tipo de informação está prontamente disponível. Em outros, é possível chegar a aproximações, ou indicativos a partir de investigação prévia. Uma opção é se concentrar em avaliar momentos nos quais haja uma alteração da lucratividade esperada para um cartel e, portanto, em sua probabilidade de formação, ou de preservação. Esse é o caso, por exemplo, de situações em que observamos a entrada e a saída de pessoas jurídicas. Outra opção é se concentrar no nascedouro de facilitadores de cartéis como, por exemplo, a formação de uma associação comercial. A data de início de uma investigação por parte da autoridade concorrencial pode também ser utilizada como potencial período de encerramento das atividades do cartel¹⁸. A verificação do comportamento de variáveis que sejam bons indicadores da atuação dos agentes econômicos em um determinado mercado é outra maneira de determinar o momento de início, ou encerramento das atividades de um potencial cartel. Vale ressaltar que esse tipo de abordagem não produz resultados satisfatórios nos casos em que a informação prévia sobre o momento de formação, ou encerramento de um cartel é obtida a partir da mesma variável que será utilizada para a detecção de quebra estrutural. Assim, o uso da variável *preço* para identificar potencial quebra estrutural em relação à variável *preço* pode conduzir a resultados espúrios. Esse tipo de abordagem é válido, por outro lado, em uma situação em que analisamos o *preço médio* para identificar períodos de potencial quebra estrutural na *variância de preço*, ou na *correlação de preço* entre diferentes pessoas jurídicas.

Um terceiro tipo de abordagem busca responder ao seguinte questionamento: como se dá comparação entre o comportamento dos participantes do mercado em que se pretende investigar a presença de cartel com o comportamento dos agentes econômicos em um cenário em que não há indícios de práticas anticoncorrenciais (o chamado *contrafactual*)? Em termos gerais, métodos desse tipo se concentram em avaliar se há algum tipo de descolamento no comportamento de agentes econômicos investigados pela prática de cartel tomando como base de comparação agentes econômicos similares para os quais não há indício de comportamento anticoncorrencial. Para os casos em que esse tipo de descolamento é observado, é necessário, também, avaliar se a conduta dos investigados pode ser caracterizada como colusiva.

¹⁸ Abrantes-Metz, Geweke e Taylor (2005).

De grande relevância para a aplicação de métodos desse tipo é a definição de quem será considerado no processo de comparação. Essa comparação pode ser feita entre agentes econômicos que interagem em diferentes mercados e que se comportam de maneira competitiva em pelo menos alguns desses mercados¹⁹. Em situações em que há indícios de que nem todos agentes econômicos em um mercado participam do cartel e que há uma indicação prévia dos participantes, é possível comparar o comportamento dos participantes com o comportamento dos não participantes do cartel. Outra possibilidade é considerar agentes econômicos atuando em um mesmo mercado em períodos em que há indícios da presença de cartel e em períodos em que não há indícios da formação de cartel. Nesse caso, é necessário avaliar se os períodos em que se supõe a ausência de atuação de cartel de fato correspondem a períodos competitivos, ou se os agentes econômicos estão em uma chamada *guerra de preços*. Como será detalhado mais adiante, a *guerra de preços* corresponde a um período do cartel no qual os preços são baixados, de forma artificial, provisoriamente, com o objetivo de reprimir a dissidência, ou desvios do cartel.

Vale ressaltar, portanto, a importância da adequada delimitação do que será utilizado no processo de comparação. Métodos baseados na definição de uma base de comparação produzem resultados tão razoáveis quanto satisfatórias forem duas suposições: a de que a base de comparação adotada é semelhante ao grupo que se pretende investigar em todos aspectos relevantes e a de que os agentes econômicos inseridos na base de comparação não sofrem influência de práticas anticoncorrencias.

Uma vez definida a base de comparação, é possível avaliar a existência de um descolamento no comportamento dos participantes e não participantes do potencial cartel de diversas maneiras. Uma opção é regredir separadamente a estratégia de precificação dos investigados e dos não participantes de um cartel e avaliar se há indícios de que essas estratégias são estatisticamente distintas. Para o caso em que o comportamento dos dois grupos seja considerado estatisticamente diferente, é necessário, ainda, avaliar se a estratégia de precificação dos investigados é coerente com algum modelo de cartel e se o comportamento do *grupo de controle* (a base de comparação definida como competitiva) é compatível com algum modelo concorrencial.

¹⁹ Poter e Zona (1999)

Diversos são os trabalhos que adotam abordagens desse tipo com o objetivo de detectar a presença de cartel. Porter e Zona (1993), por exemplo, avaliam indícios de conluio em um cenário de leilão de primeiro preço com lance fechado, considerando um caso específico, uma lista de 116 licitações realizadas pelo Departamento de Trânsito do Estado de Nova Iorque para a construção de rodovias no período entre 1979 e 1985. Nesse caso, os autores tinham conhecimento prévio de quem era investigado pela prática de cartel. Especificamente, os autores conheciam a identidade de cinco agentes econômicos que foram formalmente investigados, ou indiciados pela formação de cartel no período. A partir dessa informação, os autores comparam o comportamento desses agentes econômicos com o comportamento de agentes econômicos para os quais não havia indícios de práticas anticoncorrencias. Essa análise é realizada em várias etapas. Primeiro, os autores avaliam se há diferenças significativas nos lances apresentados pelos investigados em relação aos lances apresentados pelos não investigados. Essa comparação é realizada por meio da estimação, em separado, da relação entre lances apresentados e características relevantes de cada projeto para investigados e não investigados. A conclusão é de que, para não investigados, todas as características consideradas são significativas e apresentam a relação esperada com os lances apresentados. Já para os investigados, não há uma relação consistente entre essas características e os lances apresentados. Os autores, em seguida, realizam um teste formal para investigar se, de fato, as estimativas obtidas a partir da relação entre lances apresentados e características relacionadas à lucratividade são estatisticamente diferentes para investigados e não investigados. Os autores concluem que os dois grupos apresentam comportamentos que podem ser considerados estatisticamente distintos. Outro teste considerado pelos autores consiste em avaliar a ordenação dos lances apresentados estimando uma função²⁰ que relaciona a probabilidade de se observar uma determinada ordenação entre lances, para qualquer subconjunto de lances, com características pré-determinadas. Os autores realizam, de forma separada, estimações que consideram todos os lances apresentados e os lances de maior e menor ranqueamento. O objetivo é realizar um teste formal que avalie se há diferenças na relação entre as características observáveis e os lances apresentados de acordo com o ranqueamento dos lances. Os resultados indicam que, considerando somente os não investigados, não há diferenciação na relação entre característica observáveis e lances

²⁰ Por meio de um método conhecido como logit multinomial.

apresentados para os lances de maior ou menor ranqueamento. Já considerando somente os investigados, a relação entre lances e características diferem de acordo com o ranqueamento. Os autores argumentam que esse resultado é consistente com uma atuação anticompetitiva por parte dos investigados. Especificamente, o resultado é consistente com um esquema em que os investigados determinam quem será favorecido em um processo específico de licitação e definem que o favorecido será o único a apresentar um lance competitivo. Assim, o favorecido apresenta uma proposta condizente com a sua estrutura de custos e as características observáveis de cada projeto. Já os demais participantes do acordo apresentam lances artificialmente elevados com o objetivo de apenas criar a aparência de concorrência. Nesse cenário, faz sentido que os lances baixos – de menor ranqueamento – e os lances altos – de maior ranqueamento – não apresentem a mesma relação com as características observáveis para os agentes econômicos não investigados.

Porter e Zona (1999), por sua vez, avaliam a presença de conluio em licitações para contratação de fornecimento de leite a ser ofertado em merenda para alunos matriculados em escolas públicas localizadas em diferentes distritos escolares na região metropolitana de *Cincinnati*. Cada distrito escolar realiza seu processo de forma independente. Índícios prévios indicavam que três dos fornecedores analisados fariam parte de um esquema de cartel. Utilizando essas informações, os autores estimam, como em trabalho anterior, a relação entre os lances apresentados e características observáveis dos fornecedores e dos contratos a serem licitados. Os autores estimam²¹, ainda a relação entre características observáveis e a opção por participar, ou não de determinada licitação. O objetivo é analisar se há diferenças sistemáticas nos lances apresentados para investigados e não investigados por conluio. Os autores concluem que de fato há diferenças sistemáticas nas estratégias que determinam os lances apresentados por investigados e não investigados por cartel. Considerados apenas os agentes econômicos não investigados, a relação entre os lances apresentados e as características observáveis segue a direção esperada. Especificamente há uma relação inversa entre lances e custo de produção e direta entre lances e lucratividade do contrato. Esse já não é o caso para as estimativas obtidas considerando apenas os agentes econômicos investigados por cartel.

²¹ Por meio de método probit.

Métodos que possam ser classificados como parte do quarto tipo de abordagem a ser apresentado buscam responder à seguinte pergunta: o comportamento observado no caso concreto é mais consistente com um modelo formal de conluio ou com um modelo competitivo? Em termos gerais, esse tipo de abordagem consiste em avaliar, a partir das informações disponíveis, se o comportamento de agentes econômicos atuando em um determinado mercado se encaixa melhor em um modelo competitivo, ou em um modelo de conluio tal como definido pela teoria econômica. Essa avaliação, em geral, parte da hipótese de que certos componentes do comportamento em um determinado mercado obedecem a uma relação matemática a ser representada por uma forma funcional específica – a chamada abordagem paramétrica. Isto é, o pesquisador define previamente o formato da relação entre uma variável de interesse e determinadas características dos agentes econômicos e do mercado.

A maior desvantagem associada a método desses tipos está na necessidade de definir, por vezes de forma arbitrária, modelos para a estruturas de funcionamento de mercado. Todo modelo está sujeito ao problema de inadequada especificação funcional. Isto é, todo modelo está sujeito a definir um formato de relações entre variáveis que não corresponde com a realidade. Por esse motivo, é sempre necessário avaliar se o modelo é coerente com as características observáveis de cada mercado e se as hipóteses consideradas na sua construção são robustas.

Bruscas alterações de preços, não relacionadas a condições de custo, ou demanda, dificilmente podem ser compatibilizadas com um modelo concorrencial. De acordo com Green e Porter (1984), em um cenário em que os participantes do cartel monitoram imperfeitamente o comportamento dos demais participantes do acordo, a sustentabilidade do acordo pode estar relacionada a períodos com preços artificialmente reduzidos – a já mencionada *guerra de preços*. Essas reduções artificiais no preço funcionam como mecanismo de disciplina e punição a eventuais desvios do acordo. Porter (1983) parte desse raciocínio e analisa o comportamento de um cartel formado para controlar o preço do frete ferroviário de grãos. O autor parte de uma versão do modelo clássico de estimação estrutural dos determinantes de preço e quantidade demandada. O teste para a presença de cartel parte do pressuposto de que em um regime competitivo não haverá alterações bruscas de preço não relacionadas a condições de custo, ou demanda. Porter encontra evidências de mudança de regime e conclui pela presença de cartel. Ellison (1994) complementa essa análise investigando se momentos

de *guerra de preços* correspondem a momentos em que há evidência de agentes econômicos desviando do acordo. A ideia é investigar se momentos de pleno funcionamento do cartel são persistentes. Os resultados obtidos indicam que esse é o caso para o mercado de frete ferroviários de grãos.

Banerjee e Meenakshi (2004) também partem de um modelo estrutural com o objetivo de avaliar se o comportamento de participantes em um determinado mercado é mais coerente com um modelo competitivo, ou com um modelo de conluio. Especificamente, os autores analisam um mercado de leilão do tipo inglês – em que há lances sucessivos a preços ascendentes – para a venda de trigo na Índia. Há indícios de que três dos maiores compradores neste mercado podem estar agindo de forma anticompetitiva. Os autores estabelecem um modelo competitivo e um modelo de conluio que são coerentes com as especificidades do mercado em análise. Cada um desses modelos estabelece previsões teóricas para as características do lance vitorioso²². O modelo de conluio, especificamente, assume que os três participantes do cartel estabelecem um mecanismo de rotação de ofertas. De acordo com esse mecanismo, a escolha do agente econômico, dentre os participantes do cartel, que participará de leilão específico é realizada de forma aleatória. Os autores concluem que os dados são mais consistentes com o modelo de conluio.

Em resumo, tratamos, ao longo desse capítulo, dos métodos quantitativos disponíveis para identificação da atuação de cartéis. Esses métodos podem ser classificados em duas categorias. Na primeira categoria, temos os chamados métodos baseados na estrutura de mercado. Métodos desse tipo identificam indícios da presença de cartéis avaliando se a estrutura de mercado apresenta características que, em geral, estão correlacionadas com uma maior probabilidade de formação e sucesso de cartéis. Já métodos do segundo tipo, os chamados métodos comportamentais, avaliam se a conduta dos agentes econômicos em um determinado mercado é coerente com a atuação de um cartel. O uso desses métodos, apesar de suas limitações, pode reduzir os custos associados à identificação de cartéis e complementar o devido processo legal.

²² Em um arcabouço competitivo, o lance vencedor corresponde à estatística de segunda ordem da valoração dos três maiores compradores e das firmas menores. No arcabouço em que há conluio, o lance vencedor corresponde à estatística de segunda ordem da valoração dos lances de uma firma grande e das firmas menores.

3. Técnicas Quantitativas para Mensuração de Sobrepreço

Nas seções anteriores, apresentamos a motivação econômica que fundamenta a formação e o funcionamento de cartéis. Apresentamos, ainda, a fundamentação teórica que justifica a necessidade de adoção de um arcabouço regulatório que iniba a formação de cartéis, em função do seu efeito deletério sobre o bem-estar da sociedade.

Mostramos que a atuação de um cartel gera perdas de utilidade de dois tipos. Primeiro, temos uma porção da perda de utilidade que não é absorvida pelos participantes do cartel. Nesse sentido, há uma perda de bem-estar que impacta negativamente a sociedade como um todo. Segundo, há uma transferência de utilidade dos consumidores – diretos e indiretos - e dos agentes econômicos não participantes do acordo para os participantes do cartel. Isto é, temos um efeito do tipo redistributivo. Esse efeito redistributivo, apesar de não impactar o bem-estar agregado da sociedade, é negativo sob o ponto de vista de promoção da equidade e justiça social. Assim, ambos os efeitos – redução de bem-estar e redistribuição indevida de utilidade – têm impacto sobre a sociedade e devem ser considerados na definição de uma abordagem adequada de *deterrence* e na definição de indenizações que compensem os prejuízos causados à sociedade. As indenizações a serem pagas devem estar relacionadas com a magnitude do prejuízo resultante da atuação do cartel. Esse prejuízo, por sua vez, tem relação com uma série de fatores, como duração e abrangência do acordo e a intensidade de seus efeitos sobre preço e quantidade.

A compensação das vítimas pelos danos coexiste com a punição dos agentes econômicos nas esferas administrativa e criminal. Se compensação tem o objetivo imediato de ressarcir as vítimas dos danos materiais e morais decorrentes da infração, a previsão de punição adequada tem por objetivo imediato a dissuasão do infrator potencial, ao impor custos superiores à utilidade que poderia derivar do ilícito.

Compensação e punição são, portanto, metas complementares ao arcabouço legal. A adequada punição dos agentes econômicos segundo os ganhos auferidos com a prática danosa, portanto, não elimina os prejuízos sofridos, direta, ou indiretamente, pelas

vítimas do cartel e, por subsequente, a necessidade de compensar as vítimas. A definição de indenizações devidas às partes diretamente prejudicadas pelo cartel será o tema abordado nas seções que seguem. Possíveis indenizações aos prejudicados de forma indireta serão tratados no capítulo seguinte.

Em geral, a indenização individual por prejuízos resultantes, direta ou indiretamente, da atuação de cartéis é fruto de decisões judiciais resultantes de ações privadas de reparação de danos. No que segue, faremos um breve apanhado da experiência internacional com ações privadas desse tipo, apresentando tendências recentes e maiores obstáculos.

Vale ressaltar, desde já, que um dos maiores obstáculos ao sucesso de ações que buscam reparação pelo prejuízo sofrido está na comprovação e na mensuração desse prejuízo. O princípio geral é que indenizações desse tipo devam reposicionar as vítimas do cartel à situação em que elas estariam na ausência de sua atuação²³. A quantificação do prejuízo sofrido depende da mensuração da diferença entre a situação observada no cenário concreto, isto é, no cenário em que observamos a presença de cartel e a situação observada em um cenário hipotético, que se apresentaria na ausência de um acordo anticoncorrencial. Como já enunciado, chamamos esse cenário hipotético de cenário *contrafactual*.

A compensação deveria ser representada pelo valor - corrigido ao longo do tempo - do dano sofrido de fato (*danos emergentes*) e do prejuízo resultante dos ganhos potenciais não realizados (*lucros cessantes*)²⁴. Esses ganhos potenciais não realizados apresentam-se, em geral, na forma de receitas não realizadas devido à atuação do cartel. O prejuízo sofrido de fato, por sua vez, representa o prejuízo resultante da elevação dos preços praticados no mercado cartelizado. Chamamos de sobrepreço a diferença entre o preço imposto pelo cartel e o preço que seria observado em um cenário *contrafactual*. Nesse caso, o prejuízo sofrido pode ser representado pela multiplicação do sobrepreço observado pelo total de produtos adquiridos das empresas participantes do cartel.

²³ É justamente por isso que, como afirmado anteriormente, a ponderação do valor do dano sofrido pelo inverso probabilidade de detecção da infração, tão comum em *torts*, raramente se aplica no direito civil de raízes romano-germânicas – justamente porque, segundo a doutrina, a vítima teria um “enriquecimento sem causa”. O mesmo se diga em relação ao conhecido *treble damages*, em ações privadas para a reparação de danos advindos de práticas anticompetitivas nos Estados Unidos. Já no caso da multa, não há problema, pois o objetivo é punitivo, não de ressarcimento.

²⁴ Como antecipado, a análise econômica recomenda que o valor do dano também seja ponderado pelo inverso da probabilidade de detecção da infração.

Apresentaremos, no que segue, uma série de técnicas que podem ser utilizadas na quantificação de prejuízos desse tipo.

Não se pretende aqui afirmar que o cálculo de prejuízos causados pela imposição de um sobrepreço não possa, por vezes, ser complexo, ou mesmo não factível. Esse cálculo apenas é satisfatório quando é razoável argumentar que a mensuração foi capaz de isolar o efeito causal da atuação do cartel de todas as outras variáveis que podem exercer influência sobre o mercado. Essa não é uma tarefa trivial e a complexidade desse cálculo depende de características inerentes a cada caso e da disponibilidade e qualidade dos dados. O objetivo aqui é desmistificar a noção de que não existem ferramentas que permitam o cômputo de dano com um nível aceitável de robustez. Essas ferramentas existem, são referendadas pela literatura econômica, podem ser aplicadas em uma série de situações e é possível observar, em análise da experiência internacional, exemplos concretos do seu uso.

Vale ressaltar, enfim, que as técnicas a serem apresentadas não representam uma lista exaustiva dos métodos disponíveis. O objetivo é trazer os métodos que são utilizados com maior frequência no caso concreto. Classificamos as técnicas disponíveis em dois tipos: métodos comparativos e métodos baseados na estrutura das empresas ou mercados. Em geral, métodos classificados no primeiro tipo são baseados em análises econômicas em forma reduzida e métodos classificados como parte do segundo tipo utilizam ferramentas desenvolvidas para análises econômicas estruturais. A caracterização de um método entre forma reduzida, ou estrutural leva em consideração a forma como o pesquisador define *a priori* a relação entre as variáveis de interesse.

Em um método estrutural, o pesquisador parte dos conceitos fundamentais da teoria econômica com o objetivo de especificar um modelo que considere a forma como se dá a interação entre variáveis de interesse. Em um modelo desse tipo, são revelados os mecanismos que determinam a relação entre variáveis. Em um método de forma reduzida, não há interesse na revelação de mecanismos que determinam a relação entre variáveis. O objetivo é apenas avaliar a existência e a magnitude da relação causal entre duas, ou mais variáveis de interesse. Novamente, é necessário afirmar que a escolha pela técnica adequada depende das especificidades de cada caso. Em especial, essa escolha deve levar em consideração as características do mercado em análise e a disponibilidade de dados.

Por fim, vale apresentar uma qualificação. Não há expectativa de que exista uma relação determinística e conhecida entre sobrepreço e prejuízo sofrido pelas vítimas de um cartel. No caso em que os produtos ofertados no mercado cartelizado são insumos para a produção de outros produtos, é necessário considerar a possibilidade de repasse do sobrepreço. Nesses casos, o sobrepreço pode ser repassado – ao menos em parte – ao longo da cadeia produtiva e o prejuízo termina por recair, ainda que parcialmente, sobre o consumidor final. Se esse efeito deve, ou não ser considerado na mensuração das indenizações devidas às vítimas do cartel, depende da legislação de cada país. No caso do Brasil, exceto se previsto de outro modo em lei, esse efeito deve ser mensurado e considerado na indenização, com o objetivo de afastar o locupletamento indevido do autor da ação. No limite, o fornecedor que repasse integralmente para o consumidor o valor do sobrepreço não fará jus a qualquer indenização²⁵.

Ademais, a estimação desse efeito de repasse de sobrepreço ao longo da cadeia produtiva – o efeito *pass on* – não é trivial. Nesse capítulo iremos desconsiderar a possibilidade de repasse. No capítulo que segue, trataremos especificamente do tema, tratando brevemente da experiência internacional e apresentando as técnicas disponíveis para mensuração do efeito *pass on*.

3.1. Experiência Internacional

Antes de iniciar a exposição das técnicas que podem ser utilizadas na quantificação de prejuízos individuais resultantes da atuação de cartéis, vale fazer um breve apanhado da abordagem que alguns países adotam em relação ao tema.

Cabe ao arcabouço legal de cada país definir as regras que irão determinar a admissibilidade e o processo necessário para obtenção de reparações pelos prejuízos causados pela atuação de cartéis. Análise da experiência internacional revela, entretanto, que há certa congruência em relação a alguns pontos específicos. Em especial, há um relativo consenso de que concretização desse tipo de reparação não deve ser delegada às autoridades concorrenciais e de que a atuação destas autoridades deve estar concentrada em estabelecer punições que eliminem os incentivos ao cometimento de infrações com

²⁵ Note-se, entretanto, que políticas públicas voltadas a coibir cartéis e a facilitar a produção de provas em face dos infratores, poderiam ensejar a mudança desse entendimento, ao dispor, em lei, que o consumidor direto (um intermediário como o fornecedor) possa receber o valor integral da compensação, com a obrigação de repassar esse valor às vítimas que reclamem, até certa data, o recebimento do seu quinhão.

efeitos difusos sobre a sociedade como um todo. Assim, a decisão pela reparação de danos individuais deve ser de responsabilidade do Judiciário, a partir de ações privadas propostas por indivíduos, ou por uma coletividade competente em cada país. No Brasil, as ações de reparação também podem ter caráter público e ser promovidas por poucos legitimados, devendo a compensação ser utilizada para reparar danos causados à coletividade (Lei da Ação Civil Pública). Note-se, porém, que, segundo o Código de Defesa do Consumidor, em caso de concurso de créditos decorrentes de condenação pela ação civil pública e de indenizações pelos prejuízos individuais resultantes do mesmo evento danoso, as ações por danos individuais terão preferência no pagamento.

Existe grande variação entre países na forma como as autoridades concorrenciais podem, ou devem participar desse processo, seja disponibilizando informações, avaliações ou estudos técnicos, seja na definição de estratégias ótimas – em termos de *deterrence* - para ações de reparação de danos e para processos punitivos. Há grande variação, ainda, na forma como se define a indenização e a punição devidas. A tendência, entretanto, para o caso que nos interessa neste manual (reparações de danos), é pela popularização de reparações baseadas em estimativas quantitativas dos prejuízos causados. Essas estimativas quantitativas podem ser apresentadas pelas partes processuais, ou por peritos independentes selecionados pelo Judiciário. Podem, ainda, basear-se em cálculos e estudos realizados pelas autoridades concorrenciais, uma vez que, em determinados casos, os procedimentos necessários para se computar o prejuízo incorrido pela sociedade guardam proximidade com os procedimentos necessários ao cálculo de danos individuais.

Os Estados Unidos são o país em que o uso de ações privadas com o objetivo de obter reparações por danos sofridos graças à atuação de cartéis ocorre com maior frequência. De acordo com a legislação americana, qualquer indivíduo que sofra algum prejuízo resultante de prática anticoncorrencial considerada ilegal tem o direito de iniciar processo na Justiça Federal com objetivo de obter reparações²⁶. No primeiro processo que concedeu compensação pela atuação de um cartel – que data de mais de um século – as indenizações pagas corresponderam à multiplicação de uma estimativa

²⁶ Seção 4 do Clayton Act determina que: “any person who shall be injured in his business or property by reason of anything forbidden in the antitrust laws may sue therefore in any district court of the United States in the district in which the defendant resides or is found or has an agent, without respect to the amount in controversy, and shall recover threefold the damages by him sustained, and the cost of suit, including a reasonable attorney’s fee.”

de sobrepreço pela quantidade adquirida do produto. Hoje, ações desse tipo são frequentes no país. Cerca de 90% das queixas relacionadas a casos antitrustes nos Estados Unidos não são resultados de processos administrativos iniciados pelo governo federal, mas, sim, de ações privadas. A jurisprudência vigente determina que processos desse tipo estejam condicionados, apenas, à apresentação – pelo requerente -- de uma estimativa quantitativa que possa ser considerada uma aproximação razoável do prejuízo sofrido. Não há, portanto, a necessidade de obter avaliações precisas do diferencial de preço resultante da atuação do cartel.²⁷ Essa estimativa pode ser obtida por meio dos diversos métodos que serão apresentados a seguir.

A legislação comum aos países integrantes da União Europeia, por sua vez, determina que indivíduos que tenham sofrido algum tipo de prejuízo resultante de violações à legislação antitruste do bloco tenham direito à compensação.²⁸ Há grande heterogeneidade nas regulamentações específicas de cada país e na frequência com que ações desse tipo são ajuizadas. Para alguns países, como Alemanha e Reino Unido, observamos que ações privadas para reparação de danos são ajuizadas com uma certa frequência. Em outros, como, por exemplo, Espanha, o ajuizamento de ações para reparação de danos individuais é ainda incipiente. Nesse sentido, existem algumas iniciativas destinadas a incentivar a popularização de ações desse tipo. Em 2008, a Comissão Europeia lançou estudo²⁹ que tinha por objetivo: (i) mapear os maiores obstáculos procedimentais e legais à popularização dessas ações; (ii) sugerir mudanças capazes de atenuar a influência desses obstáculos. Em 2009, novo estudo³⁰ foi lançado, dessa vez, com o objetivo de apresentar técnicas quantitativas que possam ser utilizadas na mensuração de prejuízos causados pela atuação de cartéis.

Em 2014, a União Europeia adotou diretiva³¹ que estabelecia uma série de princípios destinados a incentivar o ajuizamento de ações privadas para reparação de danos causados pela atuação de cartéis. Em especial, de acordo com as recomendações da diretiva: (i) o acesso a dados e a provas capazes de atestar a existência e a magnitude

²⁷ Segundo a Suprema Corte: “*while the damages may not be determined by mere speculation or guess, it will be enough if the evidence show the extent of the damages as a matter of just and reasonable inference, although the result be only approximate. The wrongdoer is not entitled to complain that they cannot be measured with the exactness and precision ...*”

²⁸ Artigos 101 e 102 do *Treaty on the Functioning of the European Union* (TFEU)

²⁹ White Paper on Damages Actions for Breach of the EC Antitrust Rules (2008)

³⁰ Kominos et al.; Study prepared for the European Commission: *Quantifying antitrust damages: Towards non-binding guidance for courts* (2009).

³¹ EU Directive on Antitrust Damages Actions.

do dano deve ser simplificado; (ii) as decisões tomadas pelas autoridades concorrenciais, ou pelos órgãos judiciais revisores, deverão ser tratadas como fatos incontestáveis nas ações de reparação de dano nelas embasadas; (iii) é considerado fundamental o estabelecimento de um período claro para prescrição – cinco anos a partir do momento em que a existência do cartel é descoberta; (iv) cabe ao Judiciário de cada país – e não às vítimas – quantificar os prejuízos resultantes da atuação do cartel.

Na América Latina, enfim, ações desse tipo ainda não são comuns. É possível, entretanto, apontar para alguns esforços destinados a promover sua popularização. O México, por exemplo, alterou recentemente a sua legislação com o objetivo de remover alguns dos entraves ao ajuizamento de ações para reparação de danos individuais. De acordo com o arcabouço regulatório anterior, ações desse tipo só poderiam ser ajuizadas após a decisão final da autoridade concorrential³². Em 2011, a legislação foi alterada com o objetivo de permitir que potenciais vítimas exigissem reparação mesmo na ausência de uma decisão final referente ao processo administrativo.

O Brasil não foge à lógica observada no continente. Tendo em vista o ainda incipiente mercado nacional de ações privadas para reparação de danos, apresentaremos, no que segue, alguns métodos quantitativos que podem ser utilizados na mensuração dos prejuízos individuais causados pela atuação de cartéis. O objetivo, com essa apresentação, é disponibilizar, aos atores potencialmente envolvidos em processos dessa natureza, uma referência direta e acessível que detalhe maneiras de calcular danos privados causados pela atuação de cartéis.

3.2. Métodos Comparativos

O objetivo, nessa seção, é apresentar os métodos comparativos mais utilizados para a mensuração dos prejuízos causados pela atuação de cartéis. Todos os métodos que serão apresentados representam análises em forma reduzida, i.e, avaliam a relação entre duas, ou mais variáveis sem a intenção de revelar os mecanismos que fundamentam essa relação. Em um método em forma reduzida, o interesse está apenas em avaliar se há uma relação de causalidade entre variáveis e qual a magnitude dessa relação. Os métodos apresentados vão desde comparações simples, por vezes, baseadas

³² Comisión Federal de Competencia Economica

em suposições fortes, até métodos econométricos mais complexos, capazes de fornecer resultados que se mantêm robustos face a uma série de suposições. A escolha do método adequado depende das especificidades de cada situação. Essa escolha está diretamente relacionada à abrangência e à qualidade dos dados disponíveis. O conhecimento acerca da estrutura de mercado também exerce influência nessa decisão. Em determinados casos, o conhecimento prévio das condições do mercado permite adotar suposições que simplificam a análise. Em outros, a confiabilidade dos resultados depende da aplicação de ferramentas econométricas mais robustas.

Uma primeira maneira de mensurar os danos causados pela atuação de um cartel é considerar resultados previamente obtidos pela literatura em economia e presumir que a atuação deste determinado cartel apresenta relação com a atuação média esperada de um cartel. Especificamente, existem alguns trabalhos que disponibilizam uma análise de outros artigos destinados a mensurar o sobrepreço resultante da atuação de cartéis específicos. Com esse tipo de informação, é possível estabelecer uma medida do sobrepreço mediano esperado a partir da formação de um cartel.

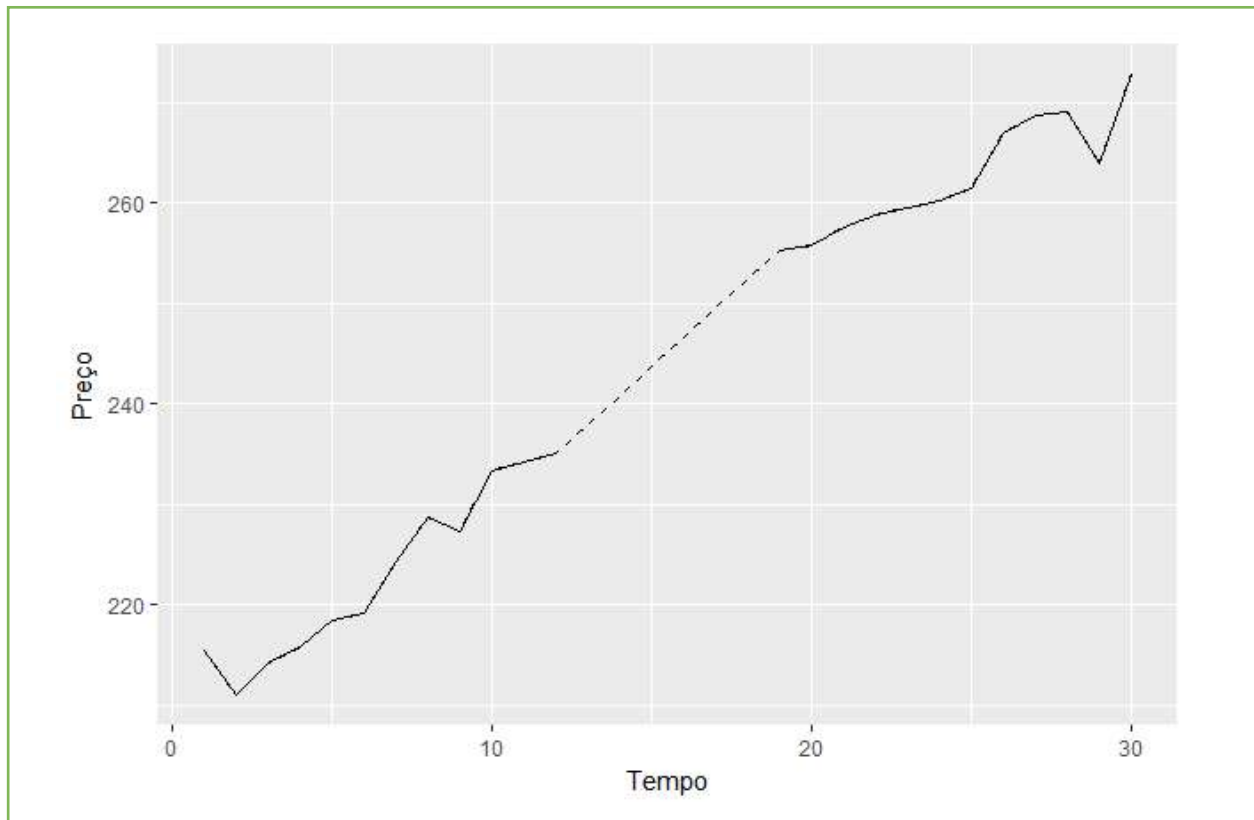
Vale ressaltar que as medidas apresentadas por esses trabalhos apresentam considerável variância. Posner (2001) analisa o sobrepreço associado a doze casos comprovados de cartéis e conclui por um sobrepreço mediano de 28%. Werden (2003) avalia 13 estudos e conclui sobrepreço mediano de 15 %. Connor e Lande (2008) analisam 670 casos previamente avaliados em cerca de 200 diferentes estudos e concluem por um aumento mediano de preços da ordem de 20%.

Como antecipado, é possível, com base nessas estimativas, supor qual seja o comportamento médio esperado de um cartel e imputar a estimativa de sobrepreço médio definida pela literatura ao caso concreto. Esse tipo de abordagem, entretanto, apresenta uma série de desvantagens. Em especial, há grande heterogeneidade no nível de sobrepreço mensurado de acordo com as características de cada setor, país e mercado.

Uma outra alternativa utilizada com relativa frequência é o uso de métodos que realizam comparações ao longo do tempo. Basicamente, nesse tipo de abordagem, utilizamos dados referentes a um período no tempo em que há a informação de que o cartel não está em atuação e comparamos os preços praticados ao longo desse período com os preços definidos a partir da formação do cartel. Esse tipo de análise pode se

basear em comparações simples – do tipo antes e/ou durante e/ou depois -, ou pode fazer uso de ferramentas econométricas mais sofisticadas. A escolha do método adequado depende da disponibilidade de dados e da possibilidade de se definir cenários alternativos.

Consideremos, inicialmente, uma situação em que estão disponíveis informações sobre os preços praticados antes da formação do cartel, durante sua atuação e depois de sua dissolução. Nesse caso, é possível computar o sobrepreço resultante da atuação do cartel partindo da hipótese que o preço teria seguido uma tendência constante na ausência do cartel. Sob essa suposição, o preço contrafactual pode ser obtido a partir de um método chamado interpolação linear, que permite inferir o preço que prevaleceria a cada momento no tempo conectando o preço vigente antes da formação do cartel e o preço vigente após sua dissolução. O gráfico a seguir apresenta um exemplo dessa abordagem. O sobrepreço é dado pela diferença entre o preço observado, de fato, durante a período de atuação do cartel e o preço inferido para o cenário contrafactual. Representamos, nesse gráfico, uma situação em que há indícios da atuação de cartel em determinado mercado apenas nos períodos entre $t=12$ e $t=19$. Para os demais períodos, não há atuação do cartel e os preços praticados são conhecidos. O preço contrafactual que seria observado na ausência do cartel é obtido a partir de uma aproximação linear que considera preços praticados antes de sua formação e após o encerramento de suas atividades. No gráfico a seguir, o preço contrafactual é representado pela linha pontilhada.



Em diversos casos, não é possível apontar, com convicção, em qual o momento o cartel inicia as suas atividades. É bem comum, ainda, que dados relativos aos preços praticados antes da formação do cartel não estejam disponíveis. Nesses casos, é possível realizar uma comparação do tipo “durante e depois”. Com menor frequência, observamos casos em que podemos contar, apenas, com informações sobre os preços praticadas antes da formação do cartel e durante sua vigência. Nesses casos, é possível realizar uma análise do tipo “antes e durante”. É possível conduzir uma análise simples de situações em que é possível realizar comparações do tipo “durante e depois”, ou “antes e durante” partindo da forte suposição de que os preços que seriam observados em um cenário contrafactual equivalem aos preços observados após a dissolução do cartel, ou antes da sua formação. Assim, podemos supor que o preço no cenário contrafactual equivaleria ao preço médio observado após o encerramento das atividades do cartel ou antes de sua formação. Nesse caso, o sobrepreço é dado pela diferença entre esse valor e o preço de fato observado no período. O uso de outras estatísticas como a mediana - valor que separa a metade maior e a metade menor do conjunto de dados considerado - e a moda - valor que ocorre com maior frequência - pode ser considerado mais razoável a depender das características do caso em análise. A depender da disponibilidade de dados, é possível realizar testes estatísticos com o objetivo de avaliar

se a diferença entre o preço contrafactual e o preço observado pode ser considerada estatisticamente significativa³³.

Casos que permitem comparações do tipo “durante e depois”, ou “antes e durante” também podem ser avaliados a partir de análise gráfica. Partindo da hipótese de que, na ausência da atuação do cartel, preços seguiriam a tendência observada após a dissolução do acordo (ou antes de sua formação), é possível computar uma estimativa de preço contrafactual para cada período no tempo utilizando um método de extrapolação linear.

A principal vantagem associada ao uso de métodos que permitam comparações ao longo do tempo reside no fato de que, em uma análise intertemporal, estamos comparando a conduta de um agente econômico com seu próprio comportamento, passado ou futuro. Entretanto, o uso de comparações simples de preços praticados ao longo do tempo apresenta algumas limitações. Em particular, métodos desse tipo desconsideram o fato de que uma série de fatores externos – como, por exemplo, variações de demanda, custos de produção, conduta de concorrentes – influenciam os preços que serão praticados em um mercado específico. Assim, em um cenário em que o período de duração do cartel coincide com uma movimentação específica de fatores externos que influenciam preço, estimações de preço contrafactual que desconsiderem essa movimentação podem se mostrar inadequadas. Essa limitação, entretanto, não é particularmente impeditiva. O uso de ferramentas econométricas básicas possibilita controlar a presença de tais fatores externos sem acrescentar complexidade excessiva à análise. A seguir, apresentaremos dois métodos econométricos muito utilizados em comparações intertemporais.

O primeiro desses métodos faz uso de uma variável indicativa para avaliar e quantificar os efeitos da atuação de um cartel. Especificamente, considere um modelo de regressão multivariada, que determine como variável dependente o preço definido no mercado em análise para cada período do tempo e como variáveis explicativas fatores que influenciam preço. É possível estimar o efeito resultante da atuação de um cartel ao incluir nesse modelo uma variável indicativa associada aos períodos de funcionamento do acordo. Especificamente, considere a estimação de um modelo de regressão – em

³³ Como, por exemplo, o teste t para comparação de médias.

geral, por mínimos quadrados ordinários (MQO) – que guarde semelhança com o modelo representado a seguir.

$$p_{it} = \alpha + \beta_j x_{jt} + \delta_l y_{lit} + \omega I_{it} + \varepsilon_{it}$$

Nesse modelo, a variável p_{it} representa o preço definido pelo agente econômico i no período t , x_{jt} representa uma característica j do mercado no período t , y_{lit} representa uma característica l do agente econômico i no período t e a variável ε_{it} representa o termo erro associado ao agente econômico i no mercado t . Nesse modelo, a variável indicativa é representada pela variável I_{it} . Essa variável assume valor unitário caso o agente econômico i faça parte do cartel em análise no período t e valor nulo, caso contrário. O parâmetro ω , por sua vez, representa o parâmetro de interesse. Esse parâmetro representa o diferencial de preço que é resultado da atuação do cartel, uma vez que controlamos uma série de fatores que potencialmente afetam preço.

Uma hipótese implícita ao modelo anterior é a de que a presença do cartel não altera sistematicamente a relação entre os fatores externos que influenciam a variável preço. Em uma situação em que essa hipótese não pode ser considerada razoável, a especificação considerada deve ser flexível o suficiente, de forma a contornar essa dificuldade. Uma possibilidade é adicionar variáveis que representam a interação entre a variável indicadora e os fatores externos considerados. Variáveis de interação desse tipo controlam a possibilidade de que uma determinada característica afete o preço de forma diferenciada nos períodos em que observamos a presença do cartel.

Uma segunda maneira de adotar ferramentas econométrica com o objetivo de realizar comparações intertemporais ocorre por meio da chamada abordagem preditiva. Essa abordagem está baseada na hipótese de que a relação entre a variável preço e os fatores externos que influenciam o preço se manteria constante durante todo o período na ausência da atuação do cartel. Uma vez estabelecida a razoabilidade dessa hipótese, iniciamos a análise com uma estimação da relação entre cada um dos fatores externos que potencialmente influenciam preço e a variável preço na ausência de práticas anticoncorrenciais. Em seguida, utilizamos os parâmetros estimados para realizar uma previsão do preço contrafactual que seria observado. Especificamente, estimamos um modelo que guarde semelhança com a especificação a seguir, considerando, apenas, os períodos em que é possível assegurar a ausência de conduta anticoncorrencial. A seguir, o subscrito *tnc* indica variáveis que foram observadas em um período t em que

não há indícios da atuação do cartel (nc). Já o subscrito tc indica variáveis que foram observadas em um período t em que há indícios da atuação do cartel (c).

$$p_{itnc} = \alpha + \beta_j x_{jtnc} + \delta_i y_{litnc} + \varepsilon_{itnc}$$

Com base nesse modelo, podemos obter estimativas dos parâmetros que representam a relação entre os fatores externos que influenciam a variável preço e o preço observado. Isto é, obtemos estimativas $\hat{\alpha}, \hat{\beta}_j, \hat{\lambda}_i$ para cada característica j do mercado e cada característica i da empresa. As estimativas dos parâmetros podem então ser utilizadas para obter uma previsão de qual seria o preço observado nos períodos de atuação do cartel na ausência de práticas anticoncorrenciais. Especificamente, para cada período t de atuação do cartel, o preço contrafactual pode ser representado por:

$$\hat{p}_{itc} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_j x_{jt c} + \hat{\delta}_i y_{litc}$$

Isto é, essa abordagem permite obter estimativas de preço contrafactual que variam no tempo de acordo com fatores externos específicos a cada empresa e mercado.

O uso de métodos de comparações ao longo do tempo está restrito às situações em que se conhece o momento exato de funcionamento do cartel e a identidade de seus participantes. Nem sempre é claro em que momento no tempo o cartel iniciou suas atividades. Já o período de encerramento das atividades de um cartel, em geral, coincide com o momento de abertura de processo administrativo apresentado pela autoridade concorrencial. Entretanto, mesmo nesse caso, é necessário estar atento a alguns detalhes. É possível que transcorra algum tempo entre o encerramento das atividades de um cartel e a regularização dos preços vigentes de acordo com a lógica coerente com as características do setor em questão e do mercado. A regularização dos preços pode ser atrasada pela existência de contratos de médio e longo prazo, ou por uma guerra de preços. É possível, ainda, que o encerramento do cartel induza um comportamento estratégico dos seus membros no momento de definir preços. Em um cenário em que os participantes de cartel acreditam que as indenizações a serem pagas como resultado do acordo serão definidas por meio de abordagens que considerem preços praticados imediatamente após seu encerramento, há um incentivo pela manutenção de preços artificialmente elevados por um período após a dissolução do cartel. Esses preços artificialmente elevados resultariam em uma superestimação do preço vigente no cenário contrafactual (os membros do cartel passam a mensagem de que o preço depois do cartel não é muito diferente do preço praticado durante o cartel) e na consequente

subestimação do sobrepreço. Isto é, participantes do cartel podem atuar no sentido de minimizar as indenizações devidas manipulando preços praticados no período imediatamente posterior ao encerramento de suas atividades.

Uma alternativa aos métodos que se baseiam em comparações intertemporais são os métodos que se baseiam em comparações entre grupos distintos. Especificamente, é possível identificar o sobrepreço resultante da atuação de um cartel específico comparando o preço determinado pelos membros do cartel com o preço vigente em situações passíveis de comparação e em que não há indícios de práticas anticoncorrenciais.

Outras regiões geográficas em que se observam mercados e produtos com característica semelhantes podem ser consideradas bases de comparações. Por exemplo, se há indícios de cartel no mercado de postos de gasolina em um determinado município, os preços praticados por postos de gasolinas em municípios limítrofes abastecidos pelo mesmo distribuidor podem ser considerados como base de comparação. Outra potencial base de comparação são produtos ofertados por agentes econômicos que não participem de um cartel e que guardam semelhança com os produtos ofertados pelo cartel em análise. Assim, ao analisar a atuação de um cartel no mercado de serviços de engenharia prestados ao governo os preços observados no mercado de regular de serviços de engenharia podem ser utilizados como base de comparação.

A maior dificuldade a ser contornada para implementação de métodos desse tipo está na definição adequada do grupo que será considerado como base de comparação. Essa escolha deve estar baseada na noção de que a análise será tão mais coerente quanto maior for a similaridade entre os grupos considerados. No que segue, utilizaremos a nomenclatura padrão utilizada pela literatura em economia. Especificamente, iremos nos referir ao grupo que abarca os mercados e/ou agentes econômicos para os quais há indícios de práticas anticoncorrenciais como *grupo de tratamento*. Já o grupo que abrange os mercados e/ou empresas para os quais não há indícios de comportamento danoso à concorrência será, como adiantado, denominado *grupo de controle*.

Essa nomenclatura está relacionada à incorporação por economistas de elementos utilizados em métodos experimentais. Em tese, o uso de métodos experimentais – ou métodos de atribuição aleatória - para avaliação de fenômenos

econômicos de interesse traria maior confiabilidade e robustez aos resultados obtidos. Com o uso de métodos desse tipo, o pesquisador seria capaz de definir, por meio de critérios aleatórios, um grupo de indivíduos, ou pessoas jurídicas que serão impactados pelo fenômeno de interesse - grupo de tratamento - e um grupo de indivíduos, ou pessoas jurídicas que não seriam impactados - grupo de controle,

Idealmente, os grupos de tratamento e controle seriam formados por indivíduos, ou por pessoas jurídicas semelhantes em todos os aspectos relevantes, exceto por terem (grupo de tratamento), ou não (grupo de controle) sido impactados pelo fenômeno econômico de interesse. Nesse arcabouço, é possível inferir que o efeito de interesse pode ser representado pela diferença observada entre os grupos de tratamento e controle.

Não é razoável, desejável, ou mesmo factível exercer o tipo de controle necessário para a implementação de técnicas experimentais na avaliação de uma série de questões econômicas de interesse. Assim, não é comum o uso de métodos puramente experimentais para o estudo de fenômenos econômicos. Entretanto, os princípios básicos que regem métodos experimentais são incorporados com frequência na avaliação de fenômenos econômicos que seguem uma estrutura específica³⁴. Esse é o caso, em particular, de situações que oferecem a possibilidade de comparar grupos que apresentam características comuns e que foram impactados de maneira heterogênea por uma conduta econômica de interesse.

A qualidade e confiabilidade de análises desse tipo depende, fundamentalmente, de quão razoável pode ser considerada a escolha do grupo de controle. A escolha do grupo de controle adequado deve obedecer a alguns princípios. Em termos gerais, devem estar presentes condições que tornem defensável a suposição de que o único aspecto relevante e que influencia de forma heterogênea a variável de interesse entre grupos de tratamento e de controle é a existência do cartel. Assim, os grupos de tratamento e de controle devem sofrer influências semelhantes em termos de demanda, custo, estrutura de mercado e demais variáveis relevantes. Deve haver, ainda, indícios fortes de que os preços observados no grupo de controle não sofrem influência - direta ou indireta - de práticas anticoncorrenciais. Assim, é necessário avaliar, de forma

³⁴ Esse é abordagem adotada por uma vasta linha de pesquisa em economia. Não é do escopo desse estudo revisar os métodos desenvolvidos com esse objetivo. O leitor interessado pode consultar Angrist e Pischke (2009), *Mostly Harmless Econometrics*.

critériora, se, de fato, não há indícios da atuação de cartéis, ou de acordos anticoncorrenciais nos mercados considerados na definição do grupo de controle. É necessário, ainda, avaliar a ausência de influências indiretas. Considere, por exemplo, uma situação em que a atuação do cartel do grupo de tratamento reduz pressões concorrenciais sobre o grupo de controle. Nesse caso, é possível que os preços observados no grupo de controle sejam indiretamente influenciados pela existência do cartel. Assim, estimativas do efeito do cartel que considerem esses preços sem as correções adequadas serão enviesadas.

Uma vez definido o grupo de controle adequado, os métodos disponíveis para a análise do efeito do cartel sobre os preços são similares aos métodos utilizados para comparações intertemporais. Especificamente, o efeito do cartel sobre o preço pode ser obtido por meio de comparações simples entre os preços praticados no mercado de atuação do cartel e no grupo de controle. De acordo com esse método, uma vez definido um grupo de controle adequado, o sobrepreço resultante da atuação do cartel é dado pela diferença média entre o preço definido pelos integrantes do cartel e o preço vigente no grupo de controle.

Novamente, o uso de ferramentas econométricas permite isolar a influência de fatores externos sobre a variável preço do efeito que é da atuação do cartel. É possível empregar os dois métodos econométricos mais utilizados para realizar comparações intertemporais em um cenário em que a comparação pertinente é realizada entre grupos. Esses métodos apenas terão que ser ligeiramente adaptados, de forma a considerar um novo horizonte de análise. Assim, ao utilizar um método que avalia o efeito do cartel por meio da incorporação de uma variável indicadora ao modelo de definição de preços de um mercado, será preciso estar atento ao fato de que a estimação será realizada entre grupos para um mesmo período no tempo. Assim, o efeito do cartel será mensurado após estimação de um modelo que siga a lógica da especificação a seguir:

$$p_{ig} = \alpha + \beta_j x_{jg} + \delta_l y_{lig} + \omega I_{ig} + \varepsilon_{ig}$$

Em que g representa grupos a serem considerados e I_{ig} representa uma variável binária que assume valor unitário, caso o agente econômico i do grupo g participe do cartel, i.e, faça parte do grupo de tratamento, e valor nulo, caso contrário.

Da mesma forma, a adoção de uma abordagem preditiva pode ser adaptada. Nesse caso, a obtenção de estimativas dos parâmetros de interesse deve ser obtida

considerando uma especificação que considere apenas observações referentes aos grupos em que não há indícios de práticas anticoncorrenciais. Os parâmetros estimados podem, então, ser utilizados na obtenção de preços contrafactuais considerando as variáveis explicativas associadas aos grupos em que é possível apontar para a presença de cartel.

Por fim, apresentaremos um método que incorpora princípios dos dois tipos de abordagem apresentados anteriormente. Isto é, apresentaremos um método que permite analisar o efeito de fenômenos econômicos de interesse por meio de uma comparação intertemporal das variáveis observadas para um grupo afetado pelo fenômeno (grupo de tratamento) e um grupo não afetado pelo fenômeno (grupo de controle). Esse método parte da ideia de que, em determinadas situações, análises que incorporem apenas um desses componentes podem se mostrar inadequadas. Uma comparação entre grupos é inadequada, por exemplo, na análise de situações em que há diferenças estruturais no nível observado para a variável de interesse. Considere um cenário em que o preço observado para um determinado produto que é ofertado em dois mercados similares apresenta uma diferença de nível natural, que está relacionada a especificidades de cada mercado. Nesse caso, uma comparação entre os preços vigentes entre grupos de tratamento e de controle não revela qual a magnitude do efeito resultante da atuação do cartel, uma vez que as diferenças observadas entre grupos representam uma combinação entre influência da atuação do cartel e fatores estruturais não relacionados à presença de práticas anticoncorrenciais.

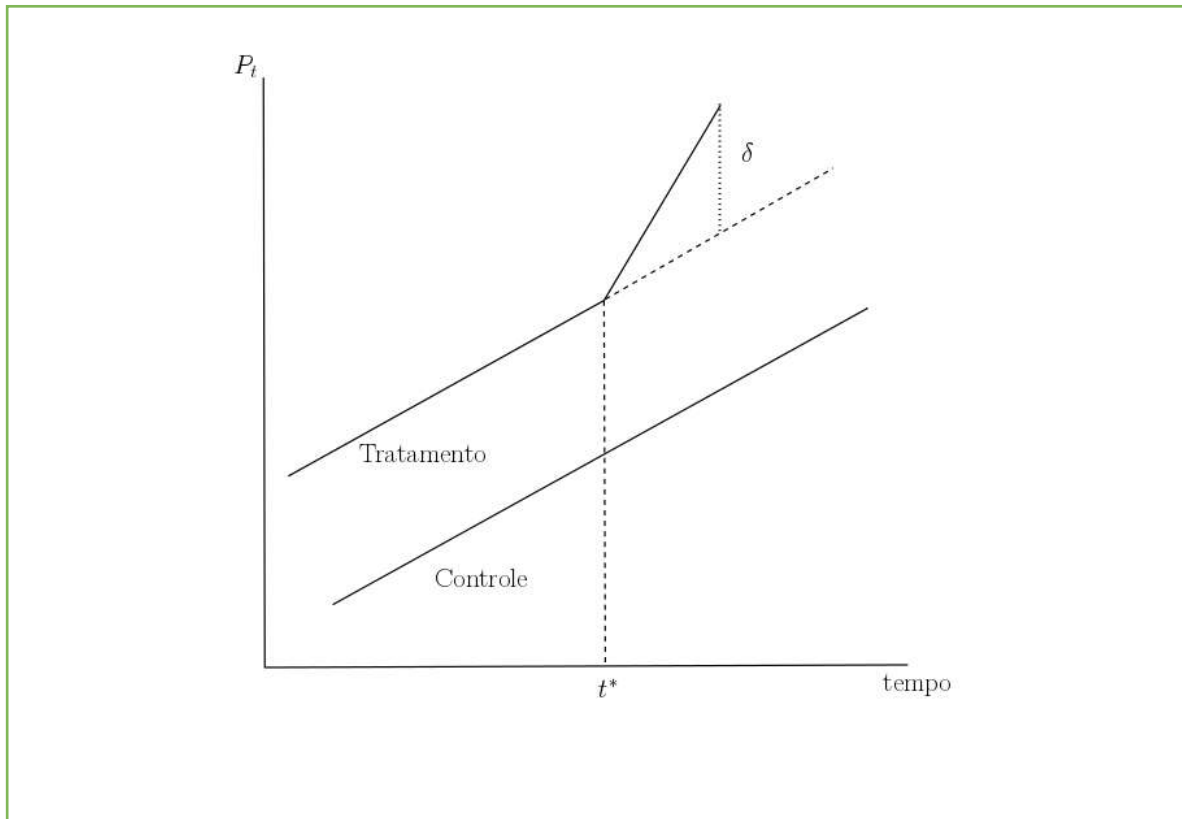
Da mesma forma, comparações intertemporais se mostram inadequadas em alguns casos. Considere, por exemplo, uma situação em que os custos de produção para um determinado produto variam ao longo do tempo de acordo com os movimentos de uma variável não observável. Nesse caso, comparações do tipo “antes e depois” da formação de um cartel podem ser inadequadas. Especificamente, em uma situação em que não é possível controlar a influência de fatores externos relevantes, não é possível distinguir, somente por meio de comparações intertemporais, a influência da atuação do cartel da influência do fator externo não observável sobre o fator preço.

Os exemplos anteriores apresentam cenários que tornam inadequada a análise de fenômenos econômicos por meio de métodos que avaliam variações ao longo de uma única dimensão. A presença de cenários desse tipo, entretanto, não inviabiliza a análise de fenômenos de interesse. Existem diversas ferramentas alternativas que permitem a

obtenção de resultados satisfatórios mesmo em situações que apresentam características mais complexas. Uma ferramenta utilizada com frequência na avaliação do sobrepreço resultante da atuação de um cartel é o chamado método de diferença-em-diferenças.

O método de diferença-em-diferenças pode ser utilizado em situações em que: (i) seja possível identificar grupos de tratamento e controle, no caso, mercados com e sem atuação de cartel; (ii) seja possível definir um momento em que se iniciem os efeitos do fenômeno econômico de interesse, isto é, o momento de início das operações do cartel; (iii) haja disponibilidade de informações para períodos anteriores e posteriores ao início dos efeitos do fenômeno econômico de interesse. A ideia geral em um método de diferença-em-diferenças é que, sob determinadas condições, o efeito de interesse pode ser identificado por meio de uma comparação ao longo do tempo entre afetados – grupo de tratamento – e não afetados – grupo de controle. Isto é, o método baseia-se na análise da tendência diferencial resultante de fenômeno econômico de interesse entre grupos de tratamento e controle.

Essa análise de tendência diferencial elimina as dificuldades associadas à existência de diferenças estruturais entre grupos de tratamento e controle. Especificamente, diferenças estruturais no nível de uma variável de interesse serão observadas antes e depois do momento em que se inicia o impacto do fenômeno econômico de interesse. Uma análise da tendência diferencial permite isolar o efeito de interesse. Da mesma forma, a influência de variáveis não observadas sobre a variável de interesse ao longo do tempo pode ser incorporada à análise, desde que essa influência afete tanto o grupo de tratamento, quanto o grupo de controle. O gráfico a seguir ilustra a ideia geral que fundamenta o método de diferença-em-diferenças. Observamos no gráfico o comportamento ao longo do tempo de uma variável de interesse para grupos de tratamento e controle. Observamos, ainda, o momento exato em que se passa a considerar a influência do fenômeno econômico de interesse. Referimo-nos a esse momento como t^* . O efeito que se busca identificar é representado pelo diferencial - entre os grupos de tratamento e de controle - que resulta do fenômeno em questão. Isto é, o resultado é definido de forma a isolar o impacto do fenômeno em análise de demais fatores não relacionados. O efeito de interesse é representado no gráfico a seguir por δ .



O método de diferença-em-diferenças pode ser implementado na análise do sobrepreço resultante da atuação de um cartel por meio de uma estimação simples. Especificamente, considere que o grupo de tratamento apresenta o valor A para a variável de interesse, no período prévio à atuação do cartel, e o valor B, no período de atuação do cartel. Já o grupo de controle apresenta o valor C para a variável de interesse, no período prévio à atuação do cartel, e o valor D, no período de atuação de cartel. É possível demonstrar que, nesse caso, a estimativa de interesse pode ser obtida a partir da diferença entre duas diferenças. Especificamente,

$$\delta = (B - A) - (D - C)$$

O método de diferença-em-diferenças pode ainda ser implementado por meio de uma análise de regressão padrão. Especificamente, o efeito de sobrepreço pode ser obtido por meio de estimação – por Mínimos Quadrados Ordinários – de modelo que guarde semelhança com a especificação a seguir:

$$p_{it} = \alpha + \beta Dt + \omega \text{Tratamento} + \delta D_t \times \text{Tratamento}_i + \rho_j X_{jit} + \varepsilon_{it}$$

Em que p_{it} representa o preço determinado pelo agente econômico i no período t ; D_t representa uma variável binária que assume valor zero nos períodos t que antecedem o fenômeno de interesse (anterior ao cartel) e valor um para os períodos posteriores a

esse momento (na vigência do cartel); $Tratamento_i$ representa uma variável binária que assume valor um se i participa do cartel e, portanto, está incluso no grupo de tratamento, e valor zero, caso i faça parte do grupo de controle; e X_{ijt} representa a característica relevante j do agente econômico i no período t . De acordo com esse modelo, o efeito de interesse – nesse caso, o impacto sobre preço resultante da atuação do cartel ou sobrepreço - é representado pela estimação associada ao parâmetro δ .

3.3. Métodos Baseados na Estrutura das Empresas ou Mercados

Na seção anterior, apresentamos uma série de técnicas que se utilizam da definição de um período, ou grupo de referência para estimar os efeitos resultantes da atuação de um cartel. Esses métodos, quando aplicados de maneira adequada, produzem resultados confiáveis e a sua utilização é relativamente descomplicada. Note que fizemos a qualificação “quando aplicados da maneira adequada”. A robustez e confiabilidade dos resultados obtidos pela aplicação dos métodos apresentados na seção anterior dependem fundamentalmente do quão razoável são as suposições – explícitas e implícitas -- necessárias à estimação em relação ao caso concreto. Em situações em que essas suposições não parecem encontrar respaldo na realidade, o uso de tais ferramentas irá produzir resultados inadequados. Ademais, a utilização desses métodos somente é factível em situações em que é possível estabelecer um período, ou grupo de controle.

Nessa seção, iremos apresentar ferramentas que podem ser utilizados em situações em que o uso de métodos comparativos não é adequada, ou factível. Especificamente, iremos mostrar como uma análise que avalie aspectos específicos à estrutura de agentes econômicos e mercados pode oferecer a oportunidade de obter estimativas dos prejuízos associados a atuação de cartéis. Métodos desse tipo, em geral, utilizam-se de modelos construídos com base em fundamentos estabelecidos pela teoria econômica. Um modelo econômico nada mais é do que uma descrição simplificada e sistemática da realidade. Especificamente, um modelo econômico é uma construção teórica que permite replicar aspectos da realidade por meio da formalização de relações pré-determinadas entre variáveis. A construção de qualquer modelo econômico enfrenta um dilema básico: um modelo excessivamente simples pode estar desconsiderando componentes relevantes da realidade; por outro lado, um modelo que tente abarcar a realidade por completo se

torna excessivamente complexo e é uma ferramenta pouco útil de análise. Quando um método empírico se utiliza de modelos fundamentados na teoria econômica com o objetivo de explicitar os mecanismos que determinam relações entre variáveis, temos os chamados métodos em forma estrutural. Boa parte das ferramentas que serão apresentadas a seguir cabem nessa definição.

Uma maneira de quantificar os prejuízos associados à atuação de um cartel é o uso de métodos baseados na mensuração do custo de produção. Em termos gerais, esses métodos consistem em obter estimativas do preço contrafactual a partir de informações sobre o custo de produção associado ao produto ofertado pelos participantes do cartel. Especificamente, o preço contrafactual é determinado como o valor estimado para o custo de produção, na ausência de condutas anticoncorrenciais, acrescentado de uma estimativa de margem de lucro esperada.

O uso desse método apresenta duas dificuldades. A primeira é a adequada quantificação do custo de produção. Custos contábeis de produção fazem parte do balanço de qualquer pessoa jurídica. Em diversas situações, entretanto, essas informações são consideradas confidenciais. Mesmo para os casos em que é possível obter informações contábeis de custo, é necessário utilizar essas informações com critério. A estimação do sobrepreço deve estar baseada em uma medida de custo econômico. A aferição do custo econômico associado a um processo produtivo considera não apenas custos monetários, ou contábeis: essa aferição deve levar em conta a existência de custos de oportunidade.

Grosso modo, custo de oportunidade representa o custo associado à melhor opção não realizada (aquilo que se deixou de ganhar em razão de não se ter investido na melhor alternativa disponível). Considere, como exemplo concreto, o caso de um terreno que, por decisão do proprietário, não é ofertado para aluguel ao longo de um ano. A decisão do proprietário está associada a um custo -- de natureza contábil -- de manutenção do terreno. Está associado, ainda, a um custo de oportunidade na forma de aluguéis perdidos ao longo do ano. Temos, então, uma situação em que o custo econômico pode superar consideravelmente o custo contábil. Assim, não podemos afirmar, necessariamente, que sempre haverá uma coincidência entre custos contábeis e custos econômicos.

O uso de informações contábeis apresenta, ainda, dificuldades adicionais associadas à maneira como cada pessoa jurídica contabiliza custos fixos e custos associados à depreciação.

A segunda dificuldade associada a métodos desse tipo está na adequada quantificação da margem a ser considerada em cada caso. Conforme explicitado em seção introdutória, em diversos casos não é razoável supor que, na ausência de condutas anticoncorrenciais, prevaleceriam preços equivalentes ao custo de produção. Existem uma série de fatores – estrutura de mercado, disponibilidade de substitutos próximos, diferenciação entre produtos – que afastam preços de mercado dos custos de produção. O cômputo dessa diferença entre preço e custo, a denominada *margem* (de lucro) apresenta uma série de desafios. Uma alternativa é avaliar as características de cada caso e determinar de que forma essas características se relacionam – de acordo com a teoria econômica - com a margem esperada. Uma outra alternativa consiste em utilizar estimativas de margem obtidas a partir de mercados comparáveis e que não apresentam indícios de conduta anticoncorrencial.

Outro método que se faz disponível parte da utilização dos modelos de estrutura de mercado definidos pela teoria econômica. Em seção anterior apresentamos os modelos clássicos definidos pela teoria econômica. Esses modelos podem ser utilizados para avaliar estruturas específicas de mercado. Especificamente, com base em uma série de informações - número de participantes no mercado, elasticidade-preço da demanda, nível de homogeneidade dos produtos ofertados, disponibilidade de produtos similares, entre outros - é possível avaliar como os agentes econômicos se comportariam em uma série de situações de interesse, considerando que o seu comportamento é coerente com o comportamento que seria observado por agentes econômicos atuando no arcabouço de um determinado modelo clássico. Esses modelos oferecem, por exemplo, a oportunidade de avaliar, teoricamente, como agentes econômicos atuando em diferentes estruturas de mercado se comportariam frente a um aumento nos custos de produção, ou frente à entrada de um novo competidor no mercado.

Os modelos definidos pela teoria econômica podem ser representados por relações matemáticas que determinam que a relação entre as variáveis consideradas obedece a uma estrutura determinada pelas suposições consideradas na construção do modelo e por parâmetros, em geral, desconhecidos. Apresentamos - em anexo matemático – a versão formal associada a cada um desses modelos. Essa versão formal

pode ser utilizada para quantificar o comportamento de agentes econômicos atuando em diferentes estruturas de mercado e mensurar sua resposta em diferentes situações. Essa quantificação é possível em situações em que as suposições adotadas na construção do modelo podem ser consideradas razoáveis.

A quantificação das relações de interesse depende da mensuração dos parâmetros desconhecidos. Em análises empíricas estruturais, esses parâmetros podem ser obtidos de duas maneiras: por meio de calibração, ou por meio de estimação do modelo. Em uma calibração, preenchemos o modelo considerando informações e relações que já são de conhecimento prévio do pesquisador. Em uma estimação, utilizamos dados disponíveis para obter a melhor aproximação disponível dos parâmetros de um modelo.

Além da definição do método a ser utilizado na mensuração das relações de interesse, uma análise empírica dos efeitos resultantes da atuação de um cartel deve ser precedida de uma definição em relação a quais cenários serão considerados no processo de modelagem econométrica. Especificamente, em situações em que o interesse está na estimação de características que prevaleceriam em um cenário contrafactual, duas abordagens podem ser consideradas. Em uma primeira abordagem, a análise empírica estrutural é realizada considerando apenas o cenário contrafactual. Em uma segunda abordagem, tanto o cenário de fato observado quanto o cenário contrafactual são avaliados com o auxílio dos modelos definidos pela literatura.

Em geral, a implementação prática de métodos desse tipo exige treinamento formal em economia. No que segue, iremos apresentar apenas algumas recomendações gerais em relação ao processo de escolha entre diferentes modelos.

Apresentamos em seção anterior as características dos cinco modelos clássicos de estrutura de mercado: competição perfeita, competição monopolística, oligopólio de Bertrand com produtos homogêneos, oligopólio de Bertrand com produtos diferenciados, oligopólio de Cournot e monopólio. Vale fazer uma breve revisão dessa apresentação.

Em um modelo de concorrência perfeita, existe um número elevado de agentes econômicos que apresentam estrutura de custos uniforme e concorrem no mercado de um produto relativamente homogêneo. Nesse mercado, qualquer um que aumentar o seu preço além do custo marginal de produção, perderá a sua participação de mercado. Nesse sentido, agentes econômicos em concorrência perfeita são tomadores de preço.

Em uma estrutura de mercado com competição monopolística, temos um número elevado de agentes econômicos que concorrem por meio da oferta de produtos diferenciados. Esses agentes econômicos competem, portanto, em termos de preço e em termos de características dos produtos. Em um cenário em que diferentes consumidores atribuam utilidade distinta às diferentes características, é possível que os agentes econômicos estabeleçam – por tempo determinado - preços que se distanciem do custo marginal. Porém, na ausência de barreiras à entrada, novos competidores entrarão oferecendo produtos com qualidade equivalente à do produto com lucros extraordinários (decorrentes de preços acima do custo marginal), de tal sorte a que, com a concorrência, os seus preços convirjam, no longo prazo, para o custo marginal médio do mercado. No equilíbrio de longo prazo, portanto, o preço médio em mercados com competição monopolística será equivalente ao custo marginal médio. Como, entretanto, alguns agentes econômicos são mais eficientes (menor custo), ou a sua marca é mais apelativa (menor elasticidade-preço), eles serão capazes de derivar algum lucro extraordinário, apesar da concorrência, derivado de um custo inferior ao custo marginal médio, ou da capacidade de impor um preço superior ao preço médio.

Em um oligopólio de Bertrand com produtos homogêneos, temos um mercado com um número limitado de competidores que ofertam bens relativamente homogêneos. Nesse modelo, os concorrentes competem em termos da variável preço e supõem que o seu comportamento não altere os preços definidos pelos demais. O modelo prevê que o preço de equilíbrio em um mercado com essas características corresponderá ao custo marginal. Em um oligopólio de Bertrand com produtos diferenciados, porém, é possível observar, em equilíbrio, preços que superam o custo marginal de produção, em função da presença de um relativo poder de mercado e de uma menor elasticidade-preço resultante da diferenciação do produto.

Em um oligopólio de Cournot, temos um mercado com um número limitado de competidores que atuam definindo a quantidade a ser ofertada. Nesse modelo, cada agente supõe que as decisões de seus concorrentes independem de sua estratégia de atuação. Esse modelo prevê que os agentes econômicos definirão um preço de equilíbrio superior ao custo marginal. A diferença entre preço de equilíbrio e custo marginal, por sua vez, depende do número de agentes econômicos em atuação no mercado. Quanto menor for o número de competidores em um mesmo mercado, maior será a diferença entre preço de equilíbrio e custo marginal.

Temos, enfim, o modelo monopólio. Em uma estrutura de monopólio, apenas um agente econômico controla todo o mercado de um determinado produto. Quando mais de um agente econômico atua em um mesmo mercado, decisões de precificação devem levar em consideração o fato de que aumentos de preço podem induzir reduções na participação de mercado, com parte da demanda se transferindo para o produto ofertado por concorrentes. Em um monopólio, não há preocupação com o efeito que a elevação dos preços pode ter sobre desvios da demanda para o concorrente (elasticidade-cruzada) e, por subseqüente, sobre a participação de mercado. Por outro lado, aumentos de preço reduzem a demanda -- uma vez que há uma relação inversa entre preço e demanda -, razão pela qual o monopolista deverá definir o preço levando em consideração exclusivamente a elasticidade-preço da demanda pelo seu produto. Nesse sentido, a pessoa jurídica é livre para determinar o nível de preços que maximiza seu lucro. Um cartel que não enfrente limitações ao seu perfeito funcionamento se comportará como um monopolista.

A escolha pelo modelo a ser considerado em uma análise empírica estrutural é uma escolha fundamental. Em abordagens desse tipo, a escolha pelo modelo a ser considerado pode influenciar significativamente os resultados obtidos. Especificamente, as estimativas de sobrepreço dependem fundamentalmente do quão competitiva é a estrutura de mercado que prevaleceria em um cenário contrafactual. Não é razoável supor que na ausência de práticas anticoncorrenciais prevaleceria uma situação de concorrência perfeita. A teoria econômica prevê uma série de características que - mesmo na ausência de práticas anticoncorrenciais - conferem aos participantes de um mercado poder para especificar uma determinada margem entre preço e lucro. A escolha pela estrutura de mercado contrafactual é uma escolha essencial, pois quanto mais competitiva for considerada a estrutura de mercado contrafactual, menor será o preço contrafactual a ser computado e maior será estimativa de sobrepreço.

As estimativas de sobrepreço dependem, ainda, dos pressupostos considerados em relação ao comportamento dos participantes do cartel. Em termos gerais, os participantes de um cartel gostariam de replicar o comportamento que um monopolista apresentaria atuando no mesmo mercado. Entretanto, conforme explicitado em seção introdutória, essa nem sempre é uma possibilidade. Em situações em que há a necessidade de supor uma estrutura de mercado para compreensão da atuação do cartel, é preciso avaliar se é razoável supor que os participantes atuam como um monopolista.

Se este não for o caso, é preciso avaliar quais modelos apresentados pela literatura mais se aproximam do caso concreto.

A tarefa de definir o modelo adequado à análise do caso concreto apresenta uma série de dificuldades. Não há uma regra geral que possa orientar essa escolha. Essa escolha também não pode ser tomada com base em critérios puramente objetivos. Os critérios a serem considerados na definição do modelo são específicos a cada situação. Em geral, decisões desse tipo dependem da percepção do pesquisador em relação às especificidades de cada caso. É possível, entretanto, oferecer algum tipo de orientação: algumas características podem ter particular valor ao longo desse processo de escolha.

Primeiro, podemos considerar o processo de formação de preços específico para cada mercado. Se os agentes econômicos competem em termos de preço, modelos de concorrência perfeita, concorrência monopolística, ou oligopólios de Bertrand são mais adequados. Em situações em que compitam em termos de quantidade, ou se comprometerem com uma certa capacidade produtiva, modelos de Cournot se apresentam como mais adequados.

O grau de homogeneidade dos bens ofertados também pode ser determinante na escolha entre modelos. Um modelo de concorrência perfeita, por exemplo, apenas é coerente com um cenário em que os bens ofertados são homogêneos. Outros modelos, como o modelo de Bertrand, podem ser readaptados para considerar os efeitos resultantes da presença de bens heterogêneos.

O número de competidores também pode ser relevante. Cada um dos modelos apresentados anteriormente parte de um pressuposto específico em relação ao número de competidores. Essa variável é de particular importância na definição desses modelos, em razão de, em geral, haver relação direta entre número de competidores e nível de concorrência em um determinado mercado. Em situações em que observamos um número elevado de competidores, modelos de concorrência perfeita e concorrência monopolística podem ser mais adequados. Em situações em que há um número limitados de competidores, modelos de oligopólio podem ser mais informativos.

Alternativamente, a presença de barreiras à entrada de novos competidores - além de guardar relação com o número de agentes econômicos em atuação no mercado - pode determinar a estrutura de mercado mais adequada. Em geral, apenas agentes econômicos que atuam em segmentos com elevadas barreiras à entrada apresentam

poder de mercado significativo. Assim, modelos que prevejam certo poder de mercado podem ser mais adequados em situações em que elevadas barreiras à entrada estejam presentes.

Uma análise da estrutura de custos dos membros de um cartel pode também auxiliar na definição do modelo mais adequado. Importa observar, por exemplo, quais relevantes são os custos fixos em relação à estrutura de custos dos agentes econômicos em análise. Outra informação importante diz respeito ao grau de homogeneidade da estrutura de custos observada entre concorrentes. A depender da estrutura de custos observada, certos modelos se mostrarão mais adequados. Em um cenário com custos homogêneos e especial relevância de custos variáveis, um modelo de concorrência perfeita, ou um modelo de Bertrand com bens homogêneos podem ser mais adequados. Em um cenário em que custos fixos apresentem relevância considerável, um modelo Bertrand com bens heterogêneos, ou um oligopólio de Cournot podem ser considerados mais adequados.

Por fim, vale ressaltar, novamente, que os resultados obtidos em análises empíricas dependem fundamentalmente das suposições – implícitas e explícitas – consideradas ao longo da análise. No caso de análises empíricas estruturais, esses resultados estão diretamente relacionados ao modelo de estrutura de mercado considerado. Em determinados casos, a escolha por uma determinada estrutura de mercado pode ser realizada sem maiores divergências. Em outros, essa escolha pode depender fundamentalmente da percepção do pesquisador. De qualquer forma, sempre que possível, é interessante realizar testes com o objetivo de avaliar quão robustos são os resultados obtidos. Em especial, é interessante avaliar quão sensíveis são os resultados em relação às suposições consideradas para sua obtenção. Uma maneira de testar essa sensibilidade é replicar a análise alterando alguns dos pressupostos considerados e verificar se os novos resultados se aproximam dos resultados obtidos originalmente.

Técnicas Quantitativas para mensuração de repasse de sobrepreço

Até aqui, apresentamos uma série de métodos quantitativos que podem ser utilizados para estimar prejuízos individuais resultantes da atuação de cartéis. Consideramos, especificamente o prejuízo sofrido por quem adquire o produto ofertado no mercado cartelizado, os consumidores diretos. A princípio, o prejuízo sofrido por esses consumidores está relacionado ao chamado sobrepreço associado ao cartel, isto é, à diferença entre o preço estabelecido pelo cartel e o preço que seria observado em uma situação contrafactual em que não se observa comportamento anticoncorrencial. Ao longo de toda seção anterior, partimos do pressuposto de que o prejuízo sofrido pelo consumidor direto pode ser representado perfeitamente pelo sobrepreço estimado. Isto é, aceitamos como verdade que o pressuposto de que o sobrepreço é completamente absorvido pelo consumidor direto. Este nem sempre é o caso.

Considere uma situação em que o produto ofertado pelos agentes econômicos participantes do cartel é utilizado como insumo no processo produtivo de outras pessoas jurídicas. Nesse cenário, o consumidor direto - aquele que adquire o produto com sobrepreço - é também ele um produtor. Para esse produtor, o sobrepreço associado à atuação do cartel representa um aumento em seus custos de produção. Para entender como esse aumento em custo de produção se converte em prejuízo de fato, é necessário compreender como agentes econômicos reagem a alterações em custo de produção.

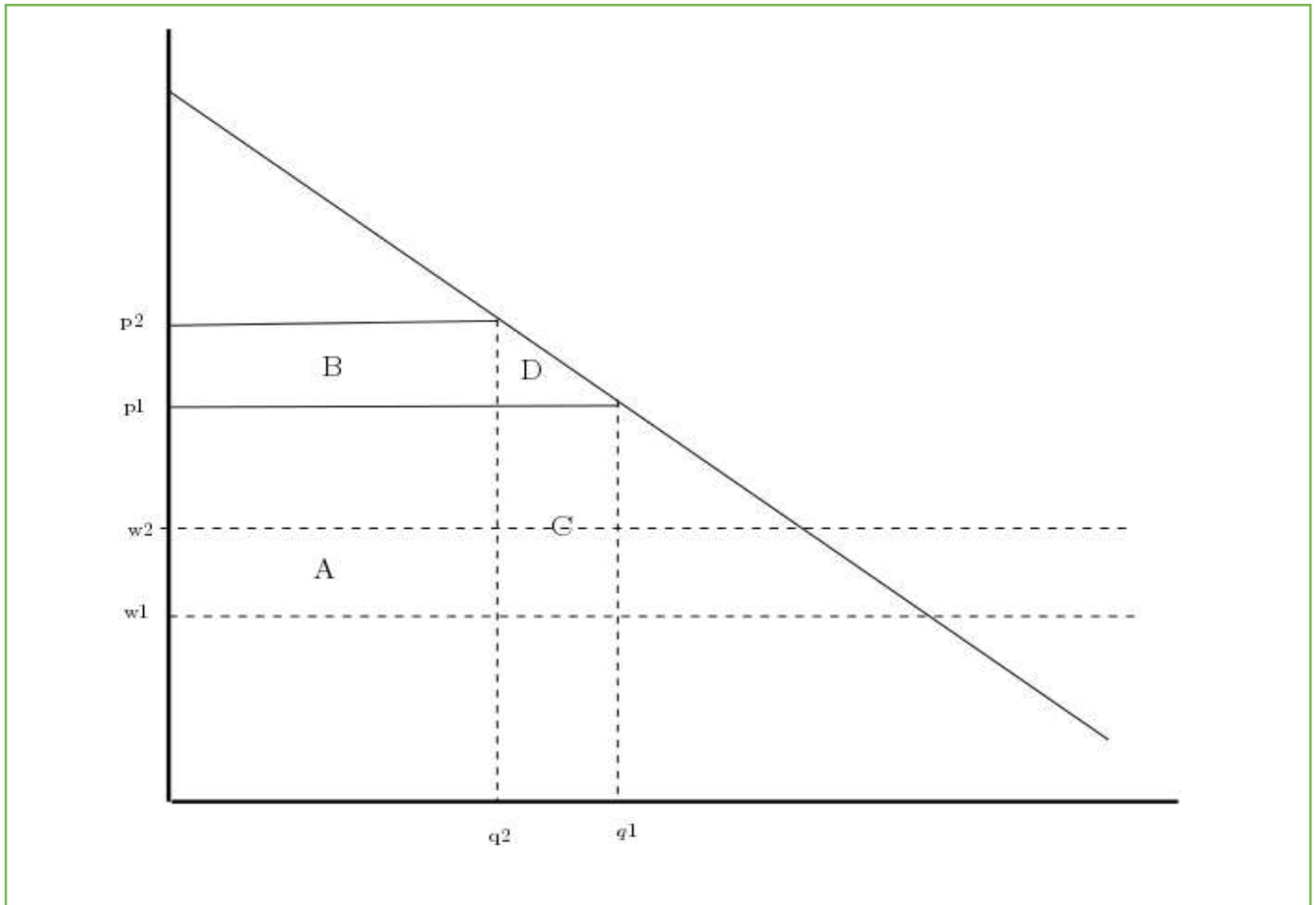
De acordo com a teoria econômica, agentes econômicos tomam decisão com um objetivo claro: obter o nível mais elevado de lucro possível. Determinam preço e quantidade a ser ofertada de forma a maximizar a diferença entre receita e custos de produção. Nesse sentido, a escolha por preço e quantidade a ser ofertada depende fundamentalmente do nível observado para os custos de produção. Tudo o mais constante, um aumento nos custos de produção tem um impacto negativo sobre lucratividade. A princípio, parece razoável supor que, em resposta a um aumento nos

custos de produção, agentes econômicos elevariam o preço final de seus produtos com o objetivo de recuperar a lucratividade perdida. Entretanto, na definição de sua estratégia ótima de atuação, agentes econômicos devem considerar a influência da demanda por seus produtos. Em geral, há uma relação negativa entre preço e demanda. Isto é, a quantidade demandada de um determinado produto se reduz quando o preço desse produto se eleva. Dessa forma, qualquer aumento de preço que tenha por objetivo neutralizar o efeito sobre lucro de aumentos de custos de produção terá um impacto negativo sobre demanda e resultará em uma redução na quantidade vendida do produto. Um agente econômico, ao definir sua resposta a aumentos em seu custo de produção, deve considerar, portanto, como o *trade-off* entre aumentos de preço e redução de quantidade vendida impacta sua receita e, conseqüentemente, sua lucratividade. Em termos gerais, o agente econômico deve definir uma estratégia com base no seguinte questionamento: considerando o aumento observado nos meus custos de produção, qual nível de preço maximiza minha receita? A resposta a essa pergunta depende de uma série de fatores.

Um agente econômico, ao definir qual nível de preços irá vigorar em resposta a um aumento nos custos de produção, está definindo, na prática, qual proporção desse aumento em custos de produção será repassado aos seus consumidores diretos. No caso em análise, irá definir qual proporção do sobrepreço definido pelo cartel será repassado ao longo de sua cadeia produtiva. Chamamos esse repasse de sobrepreço ao longo da cadeia produtiva de efeito *pass-on*. O prejuízo sofrido por esse agente econômico como resultado da atuação do cartel está diretamente relacionado a esse repasse. É possível, em determinados cenários, que o agente econômico opte por não repassar aos seus consumidores os custos associados à atuação do cartel. Nesse caso, todo o prejuízo associado ao sobrepreço é de fato por ele absorvido. É possível que o agente econômico opte por repassar a totalidade (ou mais que a totalidade) do custo associado ao sobrepreço aos seus consumidores. Nesse caso, o agente econômico ou consumidor direto é impactado apenas por meio da redução na demanda por seu produto. São os consumidores desse agente econômico – ou consumidores indiretos do cartel - que absorvem o prejuízo relacionado à definição de um sobrepreço. Na maior parte das situações, entretanto, observamos um repasse parcial: os agentes econômicos absorvem uma parte do aumento de custos resultante da definição de sobrepreço e repassam outra parte aos seus consumidores.

No que segue, iremos considerar uma cadeia produtiva simples. Isto é, iremos considerar uma situação em que o cartel estabelece um sobrepreço sobre um produto que é utilizado como insumo no processo produtivo em um primeiro elo. O produto ofertado por esses agentes econômicos, por sua vez, é um bem de consumo final. Dessa forma, não há possibilidade de repasse de sobrepreço em um segundo elo. Em um cenário desse tipo, podemos ter, como resultado da atuação do cartel, prejuízos de três tipos. Temos, em primeiro lugar, um prejuízo sobre os consumidores diretos que resulta diretamente da imposição de um sobrepreço. Na aquisição de cada unidade do produto ofertado pelos agentes econômicos participantes do cartel, há um prejuízo associado a diferença entre o preço imposto pelo cartel e o preço que vigoraria em um cenário competitivo. Em caso de repasse, ao menos parcial, de sobrepreço esse prejuízo é suavizado de acordo com a magnitude do repasse. Nesses casos, o consumidor indireto absorve uma parcela do prejuízo que resulta diretamente da definição de um sobrepreço. Em um cenário em que o repasse foi de 50%, por exemplo, metade deste prejuízo será absorvido pelo consumidor direto e metade, pelo consumidor indireto. Em um cenário em que o repasse é de 100%, apenas o consumidor indireto sofre prejuízos. Há ainda um terceiro tipo de prejuízo que representa um resultado indireto da definição de um sobrepreço pelo cartel. Conforme explicitado anteriormente, há uma relação indireta entre demanda e preço. Ao repassar parte do sobrepreço, o consumidor direto irá sofrer um prejuízo adicional na forma de vendas não realizadas.

O gráfico a seguir ilustra uma situação desse tipo. O gráfico representa uma situação inicial em que uma empresa que produz um bem de consumo que enfrenta condições de demanda representadas por D . Essa empresa oferta seu produto a um preço p_1 em um cenário em que um dos insumos utilizados em seu processo produtivo é ofertado a preço w_1 . Nesse cenário a empresa vende uma quantidade q_1 de seu produto. O gráfico representa também um cenário alternativo. Nesse cenário, temos um cartel que determina um aumento no preço do insumo utilizado no processo produtivo do bem final que passa a ser ofertado a um preço w_2 . A empresa decide repassar parte desse aumento em seu custo de produção aos seus consumidores. Assim o bem final passa a ser ofertado a um preço p_2 . Nesse cenário, há uma redução na demanda por esse produto, de forma que, a empresa passa a vender q_2 quantidades desse produto.



A partir dessa representação gráfica, podemos visualizar como a definição de um sobrepreço pelo cartel afeta consumidores diretos e indiretos. Inicialmente, o consumidor direto é afetado pelo aumento de preços no insumo utilizado em seu processo produtivo. Esse prejuízo segue representado pela área A. Ao decidir repassar parte do sobrepreço aos consumidores indiretos, o prejuízo sofrido pelo consumidor direto é suavizado em proporção ao montante do repasse. A área B representa esse repasse. Temos, portanto, que o prejuízo diretamente resultante da imposição de um sobrepreço passa a ser representado por $A - B$. O consumidor indireto, por sua vez, absorve a totalidade do prejuízo resultante do repasse. O prejuízo absorvido pelo consumidor indireto é representado, portanto, pela área B. Ao decidir repassar parte do sobrepreço, o consumidor direto sofre também um prejuízo indireto, uma redução na quantidade vendida de seu produto. Esse prejuízo é representado no gráfico pela área C. A área C representa também o prejuízo líquido para a sociedade. Para entender por que apenas o prejuízo é considerado um prejuízo líquido, note que o consumidor direto sofre um custo de sobrepreço, representado por A. Esse custo, entretanto, é transferido como

benefício aos participantes do cartel. Da mesma forma, os consumidores indiretos sofrem um prejuízo de montante B que é repassado como benefício aos consumidores diretos. O único dano resultante da atuação do cartel que não representa uma transferência de utilidade, mas sim uma perda de bem-estar para a sociedade é o representado pela área C. A tabela a seguir sumariza esses resultados.

Tabela 3: Prejuízos em um caso de cartel com repasse de sobrepreço ao longo da cadeia produtiva

	Sobrepreço	Repasse	Vendas Perdidas	Utilidade Perdida
Consumidor Direto	A	-B	C	A-B+C
Consumidor Direto/ Consumidor Final		B		B
Dano ao Consumidor (Total)	A		C	A+C
Custo de Bem-Estar Social			C	C

Fonte: Baseado em van Dijk e Verboven (2010)

No que segue, iremos desconsiderar prejuízos que se apresentam na forma de vendas não concretizadas. O foco estará em avaliar prejuízos que resultam diretamente do sobrepreço definido pelo cartel e de seu repasse.

A conclusão que se pode tirar a partir da explanação acima é que parte dos danos causados pelo cartel ao consumidor direto podem ser suavizados por meio de repasse de parte do prejuízo ao longo da cadeia produtiva. Isso significa que nem sempre o consumidor direto absorve integralmente o dano resultante da definição do sobrepreço. Significa, ainda, que parte dos prejuízos causados pelo cartel são absorvidos por consumidores indiretos. O seguinte questionamento surge em cenários desse tipo: qual abordagem adotar no cálculo do prejuízo privado causado pela atuação do cartel. Uma opção é simplesmente ignorar a possibilidade de que parte do prejuízo possa ser repassado ao longo da cadeia produtiva. De acordo com essa abordagem: (i) apenas o consumidor direto pode exigir indenização com o objetivo de mitigar danos causados pela atuação de um cartel; (ii) o cálculo da indenização devida deve desconsiderar a possibilidade de repasse de sobrepreço. Essa é a abordagem adota pela legislação

antitruste nos Estados Unidos. Decisão da Suprema Corte³⁵, em 1977, determinou a interpretação³⁶ de que apenas consumidores diretos poderiam solicitar ressarcimento pela atuação de cartéis em juízo. O objetivo, com determinações desse tipo, é estabelecer regras que eliminem a complexidade associada ao cálculo de sobrepreço - mesmo que essas regras acabem por reduzir a precisão desses cálculos - garantindo que o sistema de *enforcement* privado funcione de forma eficiente no país. Vale ressaltar, entretanto, que nos últimos anos diversos estados passaram a adotar interpretação divergente. Especificamente, cerca de metade dos estados americanos - Califórnia incluso³⁷ - passaram a admitir a possibilidade de indenizações à consumidores indiretos.

Uma segunda alternativa é considerar explicitamente a possibilidade de repasse. De acordo com essa abordagem: (i) o repasse ao longo da cadeia produtiva deve ser considerado na mensuração da indenização devida ao consumidor direto, i.e., da indenização devida pela determinação de um sobrepreço deve-se descontar o montante repassado ao longo da cadeia; (ii) o consumidor indireto que sofreu prejuízos devido ao repasse do sobrepreço pode exigir indenizações do cartel. Essa é abordagem estabelecida como diretriz pela União Europeia. No caso do Brasil, exceto se previsto de outro modo em lei, esse efeito deve ser mensurado e considerado na indenização, com o objetivo de afastar o locupletamento indevido do autor da ação. No limite, o fornecedor que repasse integralmente para o consumidor o valor do sobrepreço não fará jus a qualquer indenização.

Essa segunda abordagem traz uma nova dificuldade aos processos de determinação de indenizações devidas: como determinar quanto do sobrepreço foi repassado ao longo da cadeia produtiva? Responder a essa pergunta é o objetivo no que segue.

Até aqui, mostramos que quando o sobrepreço determinado por um cartel atinge um bem intermediário, há possibilidade de repasse ao longo da cadeia produtiva. Em termos gerais, a imposição desse sobrepreço representa um aumento em custos de produção. Para entender como um agente econômico específico irá definir repasse a partir da imposição de um sobrepreço sobre um de seus insumos, é necessário, antes de

³⁵ Illinois Brick Co. v. Illinois, 431 U.S. 720 (U.S. 1977)

³⁶ Illinois Brick Doctrine Law

³⁷ California v. ARC America Corp., 490 U.S. 93 (U.S. 1989),

mais nada, compreender como pessoas jurídicas respondem a aumentos em seus custos de produção em diferentes cenários. O montante a ser repassado depende não só de características da pessoa jurídica e do mercado, mas também do quão significativo esse insumo é em seu processo produtivo e se a imposição de sobrepreço afeta também a produção de seus concorrentes diretos. A literatura teórica em Economia tem muito a dizer sobre a relevância de cada um desses fatores. Apresentaremos, no que segue, as previsões teóricas da literatura em relação a como pessoas jurídicas se comportariam em frente a imposição de um sobrepreço em diferentes cenários.

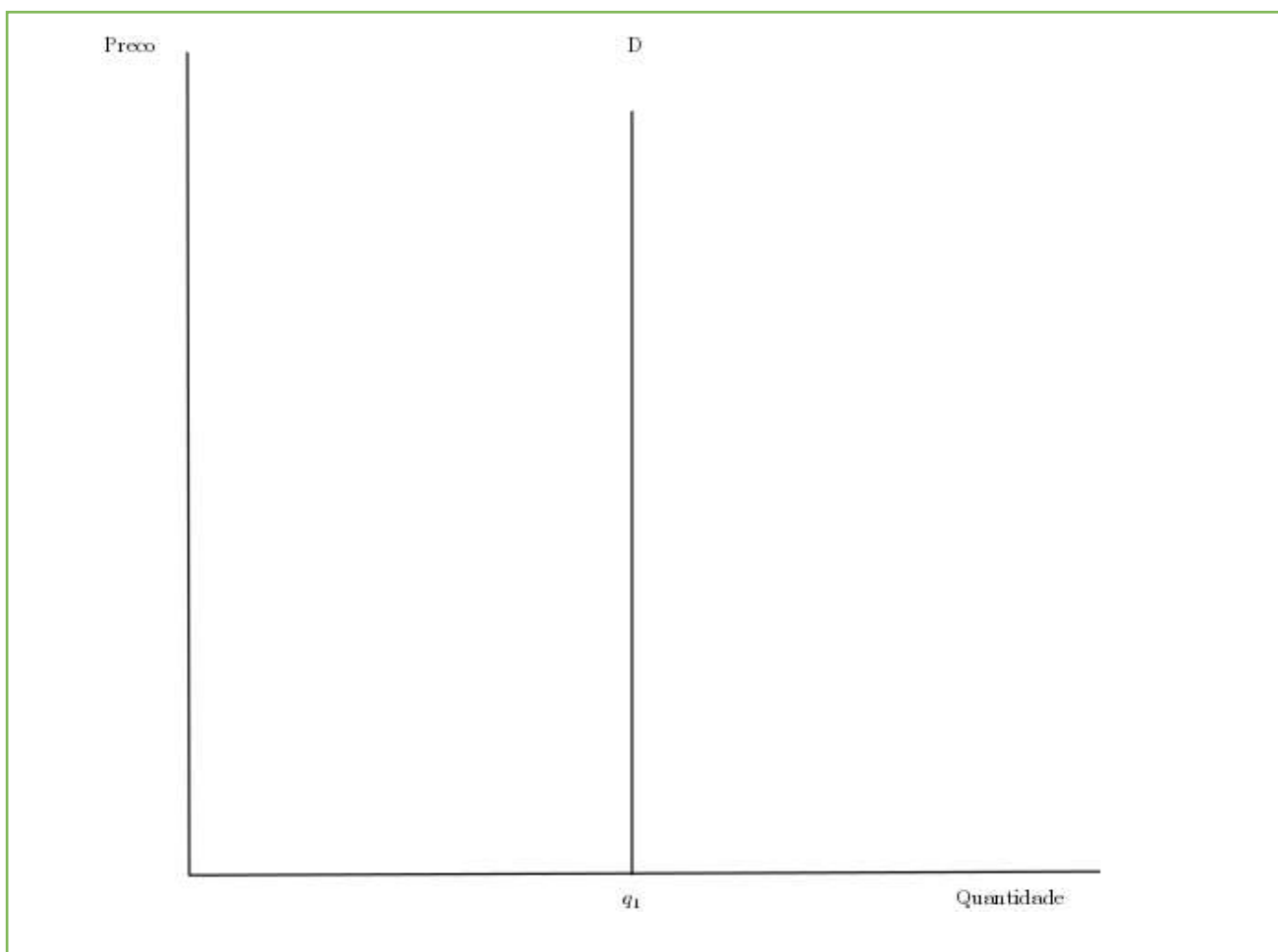
Em primeiro lugar, agentes econômicos reagem de maneira distinta a depender do tipo de custo que o insumo com sobrepreço representa. A teoria econômica prevê que agentes econômicos determinam preços em função de seus custos marginais, ou custo de se produzir uma unidade adicional. Nesse sentido, agentes econômicos respondem com mais agilidade – em forma de repasse a seus consumidores - a aumentos em seus **custos variáveis**. Aumentos em **custos fixos**, por sua vez, apenas afetarão a determinação do nível preços em condições específicas e em prazo mais alongado. Na presença dos chamados “**custos de menu**”, existência de um prazo entre a imposição do sobrepreço e o repasse ao longo da cadeia pode ser observado até mesmo nos casos em que esse sobrepreço representa aumento em custos variáveis. Especificamente, em casos em que há um custo associado a alterações no preço (como o custo de reimprimir menus) e o sobrepreço imposto pelo cartel não representa um aumento de custo particularmente relevante, há possibilidade de que o repasse aos consumidores diretos ocorra apenas após algum período de tempo.

A abrangência do impacto da atuação do cartel sobre um determinado mercado também influencia a definição do repasse. Conforme explicitado anteriormente, agentes econômicos determinarão o repasse considerando a existência de um *trade-off* entre os ganhos de receita com o repasse e as perdas de receita com vendas perdidas. Nesse sentido, o repasse será tão menor quanto maior for o seu impacto sobre vendas. Considere um primeiro cenário em que a atuação do cartel afeta os custos de produção de apenas um agente econômico que compete pelo mercado de um produto específico. Nesse caso temos que o cartel tem um impacto **específico ao agente econômico**. Se este agente econômico optar por repassar parte do aumento em seus custos de produção, enfrentará pressões concorrenciais de agentes econômicos não impactados pelo aumento e poderá perder participação de mercado. Nessa situação, a probabilidade de repasse a

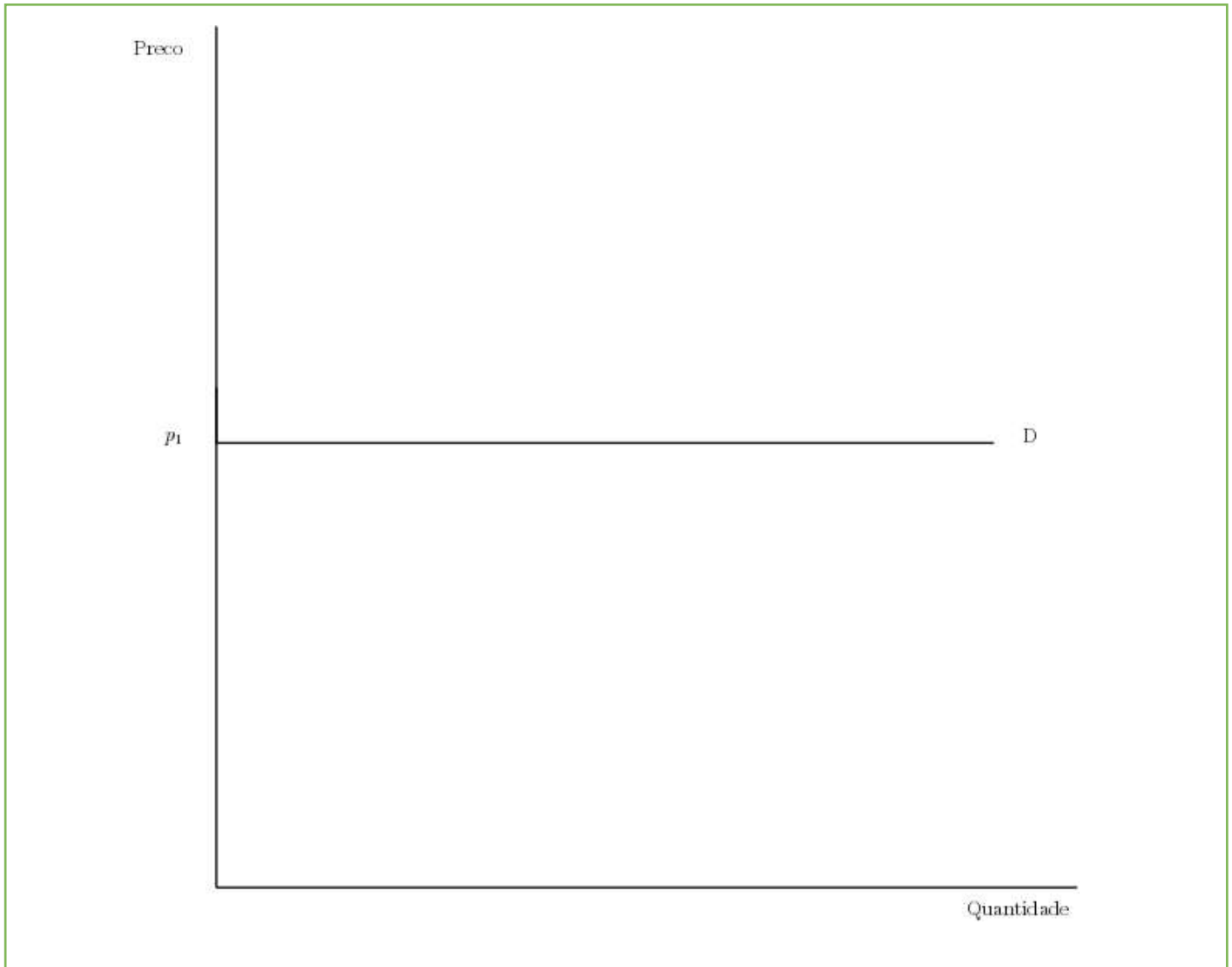
sua intensidade são reduzidas. Considere um cenário alternativo em que o insumo com sobrepreço faz parte do processo produtivo de todas os agentes econômico que competem por um determinado mercado. Nesse caso, o cartel exerce um impacto sobre **todo o mercado**. Nesse cenário, todos os agentes econômicos sofrerão aumentos em seus custos de produção e terão incentivo a repassar parte desse sobrepreço aos seus consumidores. Nesse segundo cenário, há maior chance de repasse e ele poderá ser observado em maior intensidade.

Outro fator que exerce influência determinante sobre a resposta, em termos de venda, a um repasse determinado em resposta à imposição de um sobrepreço é a chamada **elasticidade-preço demanda**. Já nos referimos brevemente ao conceito de elasticidade-preço da demanda ao longo desse manual. Entraremos agora em maiores detalhes. Em termos gerais, a elasticidade-preço³⁸ da demanda é uma medida da sensibilidade da demanda a variações em preço. Para facilitar a compreensão desse conceito, considere dois casos extremos. Considere, primeiramente, uma situação em que a demanda por um determinado produto é indiferente a preço. O gráfico a seguir ilustra essa situação. Nesse caso, a demanda será a mesma independentemente do nível de preços estipulado e dizemos que a elasticidade-preço da demanda é nula.

³⁸ Em termos formais, a elasticidade-preço da demanda representa quanto a demanda por um determinado produto varia, em termos percentuais, em resposta ao aumento de 1% no preço desse produto. Assim, quando um economista diz que a elasticidade-preço de demanda por um produto específico é 2, ele está dizendo que em resposta a um aumento de 1% no preço desse produto, sua quantidade demandada irá se reduzir em 2%.



Considere, alternativamente, um cenário em que qualquer variação infinitesimal de preço reduz a demanda por determinado produto a zero. Essa é a situação ilustrada pelo gráfico a seguir:



Nesse caso, dizemos que elasticidade-preço da demanda é infinita. Os dois casos apresentados acima são representações extremas que, raramente são observadas no caso concreto. Na maior parte dos casos, a elasticidade-preço da demanda se encontra em algum ponto intermediário entre esses dois casos extremos.

A elasticidade-preço da demanda influencia a decisão por repassar ao menos parte dos custos associados à imposição de sobrepreço em um bem intermediário justamente por determinar o impacto que essa repasse terá sobre a demanda pelo bem final. A elasticidade-preço da demanda é alta quando a demanda varia significativamente em resposta a aumentos de preços. Esse é a situação, por exemplo, no caso de bens que possuem substitutos próximos. Assim um aumento no preço da manteiga pode transferir parte da demanda para o mercado de margarina resultando em impacto significativo sobre a demanda de manteiga. Em casos desse tipo, a tendência é

que o repasse, se ocorrer, seja pouco significativo. Alternativamente, a elasticidade-preço da demanda é baixa quando a demanda por um determinado produto varia pouco em resposta a aumentos de preço. Essa é situação que observamos, por exemplo, em casos de bens considerados essenciais. Variações no preço de um remédio necessário para o tratamento de enfermidade específica terá pouco impacto em sua demanda. Nessa situação, a tendência é que o repasse ocorra em proporção significativa.

Outro fator que determina a probabilidade de repasse e sua intensidade é a **estrutura de mercado**. O repasse será tão maior ou menor a depender da estrutura de mercado que condiciona o comportamento do agente econômico que sofre diretamente o impacto resultante da imposição de um sobrepreço. Em termos gerais, temos que, para o caso em que a determinação do sobrepreço tem um impacto do tipo específico ao agente econômico, quanto mais competitivo for o mercado, menor será o repasse. Isto é, quanto mais competitivo for o mercado, mais o agente econômico tem a perder em caso de aumento em seu nível de preços e menor a probabilidade de que este repasse aumentos de custos que não afetam seus concorrentes.

Já para o caso de determinações de sobrepreço que impactam o mercado como um todo, temos um resultado que parece, à princípio, contra intuitivo. Em geral, nesse tipo de situação, o repasse de sobrepreço será tão maior quanto mais competitivo for o mercado. Esse resultado tem relação com a forma como agentes econômicos determinam preço a depender do nível de concorrência que enfrentam no mercado. Em mercados competitivos, agentes econômicos possuem capacidade limitada em definir uma margem entre custo e preço. Agentes econômicos que definem preços que apresentam uma margem significativa em relação aos custos de produção, sofrerão pressões de concorrentes e acabarão por perder participação de mercado. É, portanto, nesse tipo de cenário que o preço final apresenta relação mais próxima com os custos de produção e, que, portanto, agentes econômicos reagem à imposição de sobrepreço com a definição de um repasse com mais intensidade. Já em um cenário pouco competitivo, cada agente econômico pode apresentar nível significativo de poder de mercado. Isto é, cada agente econômico pode definir alguma margem entre preço e custos de produção. Em cenários desse tipo, aumentos de custo de produção não necessariamente se convergem em aumentos de preços. A depender da resposta esperada da demanda à um aumento de preços (i.e., da elasticidade preço da demanda), agentes econômicos podem optar por absorver boa parte do aumento em custo reduzindo a margem entre preço e

custo. Nesse caso, é possível que o repasse observado seja pouco significativo ou mesmo que não haja repasse.

Até aqui, apresentamos os fatores que, de acordo com a teoria econômica, influenciam a decisão por repassar parte do prejuízo resultante da imposição de um sobrepreço. Trataremos, a partir de agora, de métodos e técnicas que podem ser utilizados na mensuração desse repasse. Dois tipos de abordagem podem ser utilizados com o objetivo de avaliar os prejuízos causados por um cartel em um cenário em que há possibilidade de repasse de sobrepreço. A primeira abordagem, dita **sequencial**, consiste em considerar cada passo do prejuízo resultante da atuação do cartel em etapas distintas e em ordem definida. Nessa abordagem, a análise se inicia com a mensuração do sobrepreço determinado pelo cartel, segue com a mensuração do repasse e é finalizada com uma mensuração do prejuízo resultante da perda com vendas não concretizadas. A segunda abordagem, dita **holística**, quantifica diferentes componentes do prejuízo causado pelo cartel de forma simultânea. Abordagens destinadas ao cômputo do repasse de sobrepreço também podem ser classificadas em dois tipos: a chamada abordagem direta e a chamada abordagem da taxa de repasse.

Métodos que são classificados como parte da abordagem dita direta se concentram em estimar diretamente o montante repassado. Especificamente, métodos desse tipo buscam avaliar como o preço do bem final se altera em resposta à imposição de um sobrepreço ou, de forma alternativa, como a margem entre preço e custo responde à atuação do cartel. A escolha entre essas duas alternativas deve ser tomada com base nas especificidades de cada caso e com base na disponibilidade de dados.

O objetivo de avaliar a resposta do preço do bem final à atuação do cartel pode ser concretizado por meio da estimação do preço que vigeria em um cenário contrafactual, onde não se observa a presença de práticas anticoncorrenciais. Nesse sentido, é possível aplicar os mesmos métodos que foram utilizados na estimação do sobrepreço original. Esses métodos foram extensamente apresentados em capítulo anterior. O impacto sobre margem também pode ser obtido a partir da estimação de uma margem contrafactual. Novamente, os métodos apresentados no capítulo anterior podem ser utilizados. É necessário estar atento apenas à interpretação adequada aos resultados obtidos nesse caso. Evidências de que não houve alteração na margem, indicam que houve repasse integral dos custos de sobrepreço. Já evidências de que a margem se reduziu indicam que ao menos parte do sobrepreço foi absorvido. Por fim, evidência de

que margem se reduziu e preço do bem final não se alterou indicam ausência de repasse de sobrepreço.

Métodos classificados como parte da abordagem da taxa de repasse tem por objetivo obter uma estimativa da taxa ao qual agentes econômicos repassam aumentos em seus custos de produção e aplicar essa taxa a uma estimativa do sobrepreço imposto pelo cartel. A aplicação de métodos desse tipo depende da disponibilidade de uma medida do sobrepreço imposto pelo cartel e de uma estimativa da taxa de repasse. A medida de repasse é dada pela multiplicação entre o sobrepreço computado e a taxa de repasse. Considere, por exemplo, o caso em que se estima um sobrepreço de 10 R\$ e uma taxa de repasse de 70%. Nesse caso, iremos observar um repasse de 7 R\$³⁹. Isto é, o consumidor direto absorveu um prejuízo da ordem de 3 R\$ por unidade adquirida do bem com sobrepreço e repassou 7 R\$ desse prejuízo aos consumidores indiretos. No capítulo anterior, apresentamos alternativas que podem ser adotadas na mensuração do sobrepreço. Resta, para aplicação de métodos desse tipo, apresentar alternativas que podem ser utilizadas na mensuração da taxa de repasse. São diversas as técnicas disponíveis para cálculo da taxa de repasse. Iremos apresentar, no que segue, as utilizadas com maior frequência na análise do caso concreto.

Havendo disponibilidade de dados, a taxa de repasse pode ser estimada a partir de abordagem quantitativa. Em diversos casos, observamos informações sobre preço e sobre componentes diversos dos custos de produção como, por exemplo, preço do insumo afetado pela prática anticoncorrencial, preço dos demais insumos utilizados no processo produtivo, informações de custo que sirvam como medida aproximada de custo. Nesses casos, é possível computar uma medida de correlação entre preço do bem final e componentes relevantes do custo de produção. É possível, ainda, definir um modelo econométrico, a ser estimado a partir do uso de métodos tradicionais, que permita explicar movimentos no preço do bem final a partir de alterações nos custos relevantes de produção. Os resultados obtidos a partir da aplicação dessas duas técnicas, podem ser considerados uma medida razoável de taxa de repasse.

Outra opção é obter evidências que informem acerca da estratégia de apreçamento dos agentes econômicos em análise. Agentes econômicos podem adotar uma série de estratégias na definição de seus preços, desde abordagens intuitivas até uso

³⁹ $10 \times (70\%) = 7$

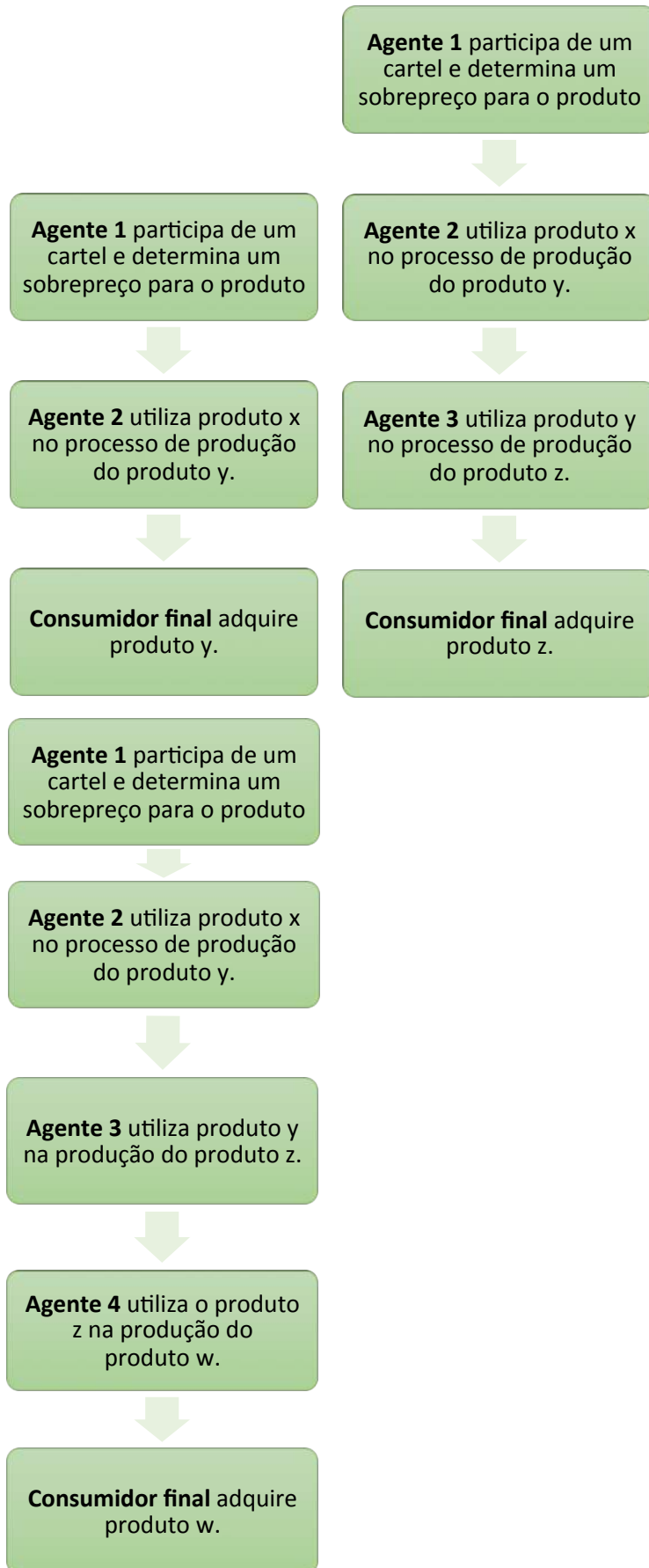
de algoritmos sofisticados. Em alguns casos, agentes econômicos apresentam estratégias claras de determinação de preço que definem a resposta adequada frente a aumentos nos custos de produção. A obtenção de informações sobre estratégias de apreçamento desse tipo pode auxiliar na estimação de uma taxa de repasse.

Uma terceira abordagem, que pode ser utilizada em situações para o qual não há informações suficientes sobre a conduta dos agentes econômicos participantes do mercado que se pretende analisar, é a determinação de taxa de repasse de referência. Especificamente, uma taxa de repasse de referência pode ser obtida a partir da estimação da taxa de repasse vigente para agentes econômicos que possam ser consideradas suficientemente similares aos agentes que se pretende avaliar.

É possível, ainda, adotar uma abordagem que considere as previsões da teoria econômica. Conforme apresentado anteriormente, a teoria econômica apresenta previsões teóricas em relação a como agentes econômicos de características diversas atuando em mercados de diferentes estruturas reagiriam à imposição de um sobrepreço. Em determinadas situações, é possível obter uma estimativa de taxa de repasse apenas com o previsto pela teoria econômica. Esse é o caso, por exemplo, em um cenário que se assemelha a um mercado com concorrência perfeita e oferta inelástica (sem limitações de oferta). Nesse cenário, o repasse de um sobrepreço que afeta todos os agentes econômicos do mercado será integral. Outra opção é utilizar as previsões da teoria em conjunção com as informações disponíveis de forma a obter estimativas de taxa de repasse a partir da calibração ou estimação de modelos econômicos que possam ser considerados aproximações razoáveis dos casos em análise.

Por fim, vale apresentar um esclarecimento. Tratamos até aqui de um caso simples, em que o cartel define sobrepreço para um insumo que é utilizado no processo produtivo de um determinado agente econômico e esse agente opta por repassar ou não parte desse sobrepreço ao seu consumidor direto. A hipótese implícita até aqui é que o produto produzido pelo agente econômico que sofre diretamente os efeitos da atuação do cartel é um bem final, isto é, não será utilizado como insumo no processo produtivo de nenhum outro agente econômico. É possível, entretanto, que este não seja o caso. É possível que a atuação do cartel tenha impactos que percorram toda uma cadeia produtiva. Isto é, é possível que o produto afetado pelo cartel seja insumo no processo de produção de outro agente econômico, que irá produzir um produto que será insumo no processo produtivo de outro agente econômico, que irá produzir um produto que será

insumo no processo produtivo de outro agente econômico e assim sucessivamente. Nessas etapas, cada agente econômico que sofrer aumentos em seus custos de produção deverá definir quanto repassará desse aumento aos seus consumidores diretos, tal como esquematizado a seguir. A análise do repasse, nesse caso, deve ser realizada considerando a possibilidade de repasse ao longo de toda cadeia. Isto significa que é necessário avaliar o comportamento de todas os elos participantes da cadeia.



Apresentamos, ao longo desse manual, o estado da arte na quantificação dos impactos associados à atuação de cartéis. Especificamente apresentamos métodos e ferramentas que podem ser utilizados para avaliações quantitativas em três situações distintas: (i) detectar a presença de cartéis; (ii) mensurar o sobrepreço resultante do funcionamento de cartéis; (iii) mensurar o repasse desse sobrepreço ao longo da cadeia produtiva.

Especificamente, apresentamos uma revisão não exaustiva de métodos e ferramentas desenvolvidos pela literatura em Economia Antitruste para identificação e/ou quantificação das consequências associadas à formação de cartéis no sentido econômico do termo.

Em última instância, nosso objetivo é prover os atores envolvidos no processo de identificação de cartéis e reparação de danos – Judiciário; Ministério Público e outros legitimados a propor ação civil pública; advogados e economistas contratados pelas partes para propor ações individuais, ou coletivas – de uma referência oficial que possa ser utilizada para o processo de quantificação da lesão sofrida pelas vítimas.

A expectativa é que este manual possa servir de auxílio no desenvolvimento das ainda incipientes ações – públicas, ou privadas – para reparação de danos causados por cartéis no Brasil.

Abrantes-Metz, R.M.; Froeb, L.; Geweke, J.; e Taylor, C. (2006). “A variance screen for collusion” . *International Journal of Industrial Organization*, vol. 24, 3, 467-486.

Abrantes-Metz, R.M.; Bajari, P. (2009). Screens for Conspiracies and Their Multiple Applications. *Antitrust* 24(1), pp. 66-71.

Abrantes-Metz, R. M. (2011), “Design and Implementation of Screens and Their Use by Defendants”. *Competition Policy International (CPI) Antitrust Chronicle*, Vol. 2, September 2011. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1943223>.

Athey, S e Bagwel, K. (2001), “Optimal Collusion with Private Information.” *The RAND Journal of Economics*. Vol 32.3, 428-65.

Baldwin, L.; Marshall R.; e Richard, J. (1997) "Bidder Collusion at Forest Service Timber Sales," *Journal of Political Economy* 105, no. 4, 657-699

Bajari, P.; Ye, L. (2001). “Competition Versus Collusion in Procurement Auctions: Identification and Testing”. Working Papers, Stanford University, Department of Economics.

Bajari, P.; Ye, L. (2003). “Deciding Between Competition and Collusion”. *Review of Economics and Statistics*, Volume 85, Issue 4, p.971-989.

Banerjee, A. and Meenakshi, J. V. (2004). “Buyer Collusion and Efficiency of Government Intervention in Wheat Markets in Northern India: An Asymmetric Structural Auctions Analysis”. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 86, No. 1, pp. 236-253. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=513313>

Becker, G. S. (1968). “Crime and Punishment: An Economic Approach, *Journal of Political Economy*”, março/abril (número 76), PP. 169-217.

Bolotova, Y.; Connor, J. e Miller, D. (2008). “The impact of collusion on price behavior: Empirical results from two recent cases”. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 26, issue 6, 1290-1307.

Boshoff, W. e van Jaarsveld, R. (2017). “Recurrent collusion: Cartel episodes and overcharge in the South African cement market”. CCLE Working paper WPS03

Calabresi, G., and A. Douglas Melamed, “Property Rules, Liability Rules and Inalienability: One View of the Cathedral”, *85 Harvard Law Review* 1089 (1972).

Carrasco, V; de Mello, J e Rigato, R. “O Cartel dos Gases Medicinais: Análise Econômica e Cômputo de Sobrepreço”.

Centre for European Policy Studies; Erasmus University Rotterdam; Luiss Guido Carli (2007). “Making antitrust damages actions more effective in the EU: welfare impact and potential scenarios” Final Report. Report for the European Commission. DG COMP/2006/A3/012.

Clark, E.; Hughes, M.; Wirth, D. (2004). “Analysis of Economic Models for the Calculation of Damages”. Study on the conditions of claims for damages in case of infringement of EC competition rules.

DOJ Primer (2017). “Price Fixing, Bid Rigging, and Market Allocation Schemes: What They Are and What to Look For”.

European Commission (2008). Commission Staff Working Document Accompanying document to the WHITE PAPER on Damages actions for breach of the EC antitrust rules. SEC(2008) 405.

European Commission (2008). WHITE PAPER on Damages actions for breach of the EC antitrust rules. COM(2008) 165 final

European Commission (2013). “Practical Guide: Quantifying Harm in Actions for Damages Based on Breaches of Article 101 or 102 of the Treaty on the Functioning of the European Union”. Commission Staff Working Document. SWD(2013) 205.

European Commission (2016). “Study on the Passing-on of Overcharges”. Final Report. Disponível em:

<http://ec.europa.eu/competition/publications/reports/KD0216916ENN.pdf>

Esposito, F.; e Ferrero, M. (2006). “Variance screens for detecting collusion: an application to two cartel cases in Italy”. Paper presented to the 2nd ACLE Workshop on Forensic Economics in Competition Law Enforcement, Amsterdam, The Netherlands

Frias, M. C.. Ações movidas por lesados por cartéis crescem e criam conflito com leniência. In Folha de São Paulo (20/6/2017). Disponível em <<http://m.folha.uol.com.br/colunas/mercadoaberto/2017/06/1894220-acoes-movidas-por-lesados-por-carteis-crescem-e-criam-conflito-com-leniencia.shtml>>. Acesso em 21 de junho de 2017.

Froeb, L.; Sibley, D.; Doane, M.; Pinto, B. (2014). “Screening for Collusion as a Problem of Inference”. The Oxford Handbook of International Antitrust Economics, Volume 2.

Green, E.J. and R.H. Porter (1984), “Noncooperative Collusion Under Imperfect Price Information”, *Econometrica* 52(1):87-100.

Harrington, J. (2005). “Detecting Cartels”. Disponível em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.143.5837&rep=rep1&type=pdf>

Harrington, J., e Chen, J. (2006) “Cartel Pricing dynamics with cost variability and endogenous buyer detection”. *International Journal of Industrial Organization*. 25 1185-1212

- Hatzitaskos, K.; Card, D.; Howell, V. (2014). “Guidelines on Quantitative Techniques for Competition Analysis”; disponível em <https://www.cornerstone.com/Publications/Articles/Guidelines-Quantitative-Techniques-for-Competition>
- Heijnen, P.; Haan, M.; e Soetvent, A. “Screening for Collusion: A Spatial Statistics Approach”. *Journal of Economic Geography* 15(2).
- Hovenkamp, Herbert J. (2011), "Quantification of Harm in Private Antitrust Actions in the United States" Faculty Scholarship. 1860. Disponível em: http://scholarship.law.upenn.edu/faculty_scholarship/1860
- Maier-Rigaud, F.; Schwalbe, U. (2013). “Quantification of Antitrust Damages”.: *Competition Damages Actions in the EU: Law and Practice*.
- Kaplow, L.; Shapiro, C. (2007). “Antitrust,” *Handbook of Law and Economics*, Elsevier.
- Lande, R. H. and Connor, J. M. (2005), “How High Do Cartels Raise Prices? Implications for Reform of the Antitrust Sentencing Guidelines”. ; American Antitrust Institute Working Paper No. 01-04. Disponível SSRN: <https://ssrn.com/abstract=787907> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.787907>
- Laitenberger, U. e Smuda, F. (2013) “Estimating Consumer Damages in Cartel Cases”. ZEW Discussion Paper No. 13-069
- OECD (2011). “Quantification of Harm to Competition by National Courts and Competition Agencies”. DAF/COMP(2011)25.
- OECD (2013). *Ex officio cartel investigations and the use of screens to detect cartels*. DAF/COMP(2013)27
- OECD (2013). “The Role and Measurement of Quality in Competition Analysis”. DAF/COMP(2013)17.
- OECD (2015). “Relationship Between Public and Private Antitrust Enforcement”. DAF/COMP/WP3(2015)14.
- Oxera/Komninos et al. (2009). “Quantifying antitrust damages. Towards non-binding guidance for courts”, Study prepared for the European Commission, disponível online em http://ec.europa.eu/competition/antitrust/actionsdamages/quantification_study.pdf.
- Polinsky, M.. “An Introduction to Law and Economics”, 4ª edition. Wolters Kluwer: 2011, P. 83
- Posner, R. (2001). “Antitrust Law”. 2ª edição. The University of Chicago Press.
- Porter, R.H. (1983), “A Study of Cartel Stability: The Joint Executive Committee, 1880-1886”, *Bell Journal of Economics* 14(2): 301-314.
- Porter, R. e Zona, J. (1993), “Detection of Bid Rigging in Procurement Auctions”, *Journal of Political Economy*, vol. 101, no. 18, 518-538.

Porter, R. e Zona, J. (1999), “Ohio School Milk Markets: An Analysis of Bidding”, RAND Journal of Economics, Vol 30, no.2, p. 263-288.

Reiss e Wolak (2005). “Structural Econometric Modeling: Rationales and Examples from Industrial Organization”. Prepared for the Handbook of Econometrics, Volume 6.

Shavell, S.. “Foundations of Economic Analysis of Law”, Harvard University Press. 2004. Ebook

Squillante, F. (2014). “A Brief Overview of the Directive on Antitrust Damages Actions”. Revista Italiana di Antritrust. Disponível em: <http://iar.agcm.it/article/viewFile/10206/9497>

U.S. Department of Justice; Federal Trade Commission (2017). “Antitrust Guidelines for International Enforcement and Cooperation”. Disponível em: <https://www.justice.gov/atr/internationalguidelines/download>

Verboven, F.; Dijk, T. (2009). “Cartel Damages Claims and the Passing-On Defense”. The Journal of Industrial Economics. Volume 57, Issue 3. pp 457–491.

Werden, G. (2003). “The Effect of Antitrust Policy on Consumer Welfare: What Crandall and Winston Overlook”. Economic Analysis Group Discussion Paper.

7.

Anexo

No que segue apresentaremos anexos matemático e estatístico destinados ao público interessado em aprofundar seus conhecimentos sobre as ferramentas de avaliação econômica da atuação de cartéis. Os capítulos dessa seção são divididos em dois grupos. No primeiro grupo, temos capítulos que foram desenvolvidos em linguagem didática e acessível. Esses capítulos são destinados a leitores que não necessariamente possuem treinamento formal em economia. No segundo grupo (marcado pelo símbolo *), buscamos apresentar o que há de mais avançado no uso de métodos econômicos para análise da atuação de conluios. Nesse grupo, portanto, temos a apresentação de métodos mais complexos. Esses capítulos são destinados aos leitores que já possuem algum tipo de experiência no uso de métodos econômicos avançados.

7.1. Econometria: Princípios Básicos

O objetivo, com este manual, é apresentar métodos e ferramentas que podem ser utilizadas para analisar situações em que pessoas jurídicas se comportam como um cartel, no sentido econômico do termo. Nas últimas décadas, aumentos na disponibilidade de dados de qualidade e em capacidade computacional permitiram que análises desse tipo pudessem ser realizadas por meio de métodos quantitativos. Grosso modo, o uso de ferramentas quantitativas para avaliação fenômenos econômicos de interesse é objeto de estudo da Econometria.

O estudo da Econometria está baseado no desenvolvimento de métodos estatísticos que tenham por objetivo estimar relações entre variáveis econômicas de interesse, testar teorias econômicas e permitir a avaliação e implementação de políticas públicas ou decisões negociais⁴⁰. O adequado uso das ferramentas e métodos que serão apresentados ao longo deste manual depende de uma adequada compreensão dos princípios básicos que norteiam o estudo da Econometria. O objetivo, nesta seção, é fazer uma breve apresentação destes princípios básicos.

Iremos nos concentrar, por ora, na determinação da relação entre variáveis de interesse. Isto é, estamos interessados em obter estimativas que sejam informativas sobre a magnitude e direção da relação entre duas ou mais variáveis. Situações desse tipo podem ser avaliadas a partir da especificação de um modelo econométrico. Um modelo desse tipo pode ser especificado de diversas maneiras. Pode ser especificado a partir de um modelo econômico de forma a atender princípios determinados pela teoria econômica⁴¹. Pode, ainda, ser definido a partir de critérios intuitivos.

Essa segunda abordagem é adotada com frequência e é capaz de produzir resultados satisfatórios. Considere, por exemplo, uma situação em que estamos interessados em avaliar quais variáveis influenciam a determinação do preço de uma determinada mercadoria em um mercado específico. Podemos obter uma especificação econométrica partir de uma modelo que considere o processo de maximização de lucro

⁴⁰ Uma série de referências estão disponíveis ao leitor interessado, como, Wooldridge (2017), Introdução à Econometria: uma Abordagem Moderna; e Gujarati (2011), Econometria Básica.

⁴¹ Um modelo econômico é formado a partir da definição de equações matemáticas capazes de descrever fenômenos econômicos de interesse. Diferentemente de um modelo econométrico, modelos econômicos devem sempre estar baseado em determinações coerentes com princípios determinados pela teoria econômica. Assim, as determinações de um modelo econômico em relação ao comportamento de um consumidor, por exemplo, devem ser apresentar de forma coerente com o princípio de maximização da utilidade.

dos agentes econômicos neste mercado, tal como definido pela teoria econômica. Podemos, ainda, avaliar – sem a necessidade de definições formais – quais variáveis potencialmente impactam preço nesse mercado e determinar um modelo econométrico a partir dessa avaliação. Assim, uma análise da situação em questão pode informar que o preço (p) nesse mercado é uma função, por exemplo, do preço do insumo A ($\beta_1 \text{preço.insumo.A}$), do número de potenciais consumidores ($\beta_2 \# \text{consumidores}$) e do número de concorrentes ($\beta_3 \# \text{concorrentes}$). Nesse cenário, podemos definir o seguinte modelo econométrico.

$$p = \alpha + \beta_1 \text{preço.insumo.A} + \beta_2 \# \text{concorrentes} + \beta_3 \# \text{consumidores} + u$$

Em um modelo econométrico desse tipo, a relação entre a variável preço – aqui chamada de variável dependente – e as características que influenciam o preço – variáveis independentes ou explicativa – é determinada pelos parâmetros $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ e pelo termo erro u . O parâmetro α , também chamado de intercepto, representa o valor que assumiria a variável preço no caso em que todas as características que influenciam preço apresentassem valor nulo. Já os parâmetros β_1, β_2 e β_3 dão uma medida de como cada variável explicativa considerada no modelo econométrico influencia preço. Assim, por exemplo, um aumento de uma unidade na variável preço.insumo.A está associado, tudo o mais constante, a um aumento de β_1 unidades na variável preço. Por sua vez, o termo u , o erro ou distúrbio, representa todos os fatores, além das variáveis explicativas consideradas, que afetem o preço. Uma vez determinado um modelo econométrico adequado à situação em análise, a avaliação quantitativa das relações de interesse depende da disponibilidade de dados, da definição do método econométrico a ser utilizado e de um processo de verificação da pertinência das suposições inerentes a este método.

Um modelo econométrico tal como o definido acima é um exemplo concreto do chamado modelo de regressão linear. O método utilizado com maior frequência para mensuração das relações definidas a partir de um modelo de regressão linear – ou, de forma equivalente, o método utilizado com maior frequência para estimação de um modelo de regressão linear – é o método de Mínimos Quadrados Ordinários. No que segue, faremos uma apresentação desse método. Em seguida, apresentaremos a formalização das definições apresentadas ao longo dessa seção.

Iniciemos com um cenário hipotético. Considere um fenômeno econômico que pode ser representado a partir da relação entre duas variáveis observáveis y e x . Estamos interessando em avaliar a influência que a variável x exerce sobre a variável y . Alternativamente, gostaríamos de mensurar como alterações na variável x se refletem em alterações na variável y . Podemos representar a relação entre essas duas variáveis a partir de um modelo econométrico tal como o definido a seguir:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u$$

Esse modelo representa o exemplo clássico de um modelo de regressão linear⁴² simples. Em um modelo de regressão linear simples, definimos uma forma funcional que determina a relação entre uma variável y , chamada de variável dependente, variável resposta ou regressando, e uma variável x , chamada variável independente, variável explicativa ou regressor. Não é razoável supor que o comportamento de uma variável y possa ser determinado a partir da influência de uma variável x de forma determinística. A inclusão do termo u é um reconhecimento dessa situação. Como antecipado, o termo u representa o termo erro ou distúrbio. Em termos gerais, podemos afirmar que o termo erro controla para todos os fatores não observáveis que influenciam a variável independente y . A magnitude da relação entre a variável dependente e a variável independente é determinada a partir de parâmetros desconhecidos⁴³, aqui representados por β_0 e β_1 . O parâmetro β_1 é de especial interesse. Para o caso geral⁴⁴ e, sob determinadas condições⁴⁵, é possível mostrar que β_1 , se conhecido fosse, representaria uma medida do quanto – tudo o mais constante – uma variação na variável independente x implica em variação na variável dependente y . Nesse cenário, toda vez que x aumenta uma unidade, y aumenta (ou diminui, em caso de β_1 negativo) β_1 (ou $|\beta_1|$) unidades.

⁴² Um modelo de regressão linear, em verdade, deve ser linear apenas em termos de seus parâmetros. Assim, um modelo econométrico que obedeça uma relação do tipo $y = \beta_0 x + \beta_1 x^2$ ainda pode ser considerado um modelo de regressão linear

⁴³ Chamamos esses parâmetros desconhecidos de parâmetros populacionais. Esse é um parâmetro teórico, que representa a relação desconhecida entre variáveis de interesse. O objetivo, com a aplicação de métodos econométricos, é obter aproximações suficientemente próximas desse parâmetro.

⁴⁴ Nem sempre essa interpretação é verdadeira. Considere, por exemplo, a especificação a seguir: $y = \beta x + \gamma \log(z)$. Nesse caso, a estimativa de β de fato é uma medida do quanto y varia a partir de variações unitárias em x . Entretanto, a presença da função log confere interpretação alternativa a estimativa de γ . Especificamente, γ é uma medida da variação em y a partir de uma mudança de um ponto percentual em z .

⁴⁵ No anexo estatístico, apresentaremos um detalhamento dessas condições

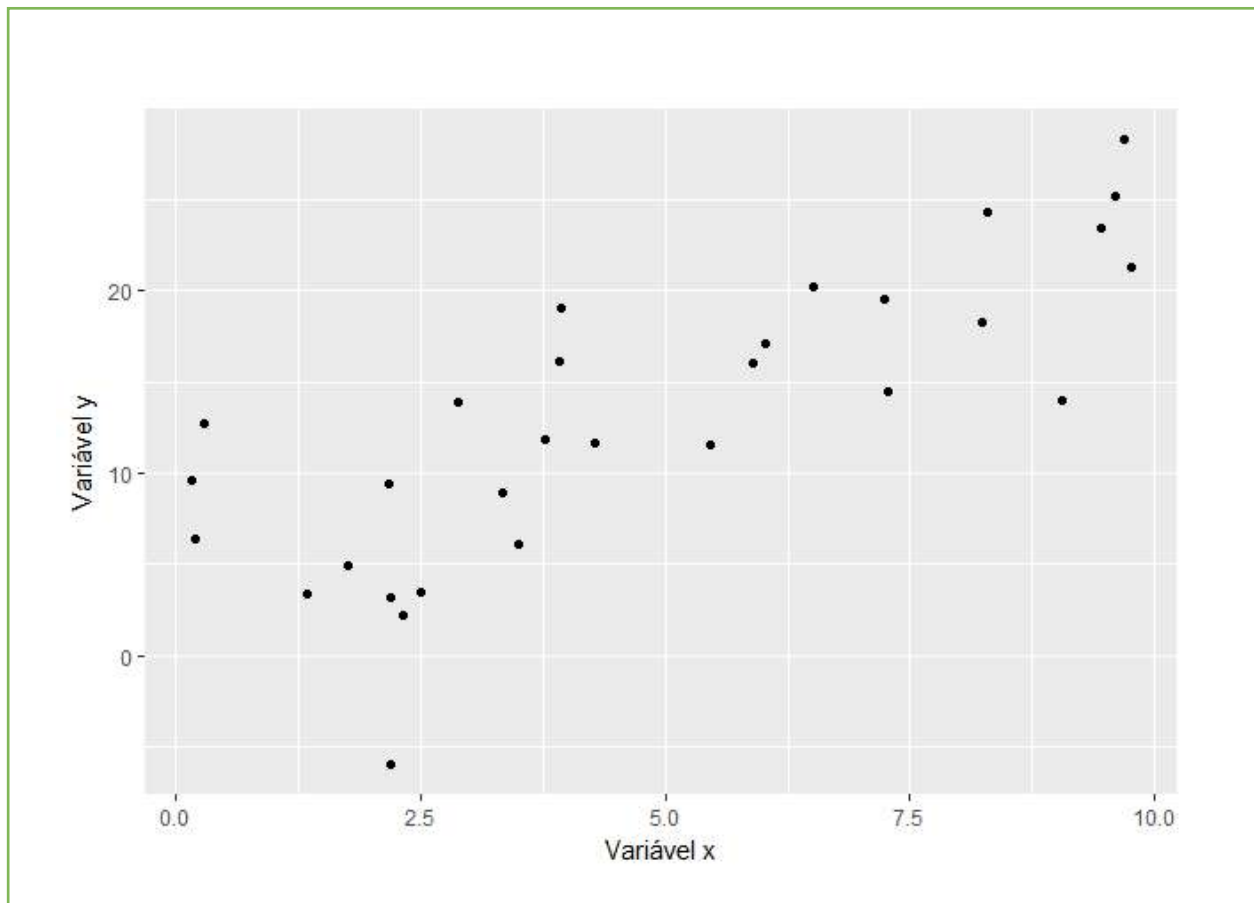
É objetivo de avaliações empíricas obter mensurações quantitativas da relação entre as variáveis dependente e independente. Especificamente, é objetivo, em uma avaliação empírica, obter a estimativa⁴⁶ mais aproximada possível dos parâmetros desconhecidos β_0 e β_1 . Em geral, essa estimativa é obtida por meio de um método chamado Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). As estimativas de MQO são obtidas a partir da minimização do erro de estimação a partir de critério definido. Em seguida, apresentaremos uma derivação formal desse método. Por enquanto, nos ateremos a uma apresentação intuitiva do método e dos principais pressupostos que devem ser observados em sua utilização.

Considere uma situação em que estão disponíveis uma série de observações relacionadas às variáveis y e x que representam o fenômeno econômico de interesse. De acordo com o modelo econométrico determinado acima, podemos definir para cada observação i uma relação tal como a apresentada a seguir:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$$

A aplicação do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) permite obter estimativas que servem de aproximação dos parâmetros de interesse desconhecidos β_0 e β_1 . Para entender, em termos intuitivos, como o método de MQO chega a essas estimativas, considere o gráfico a seguir.

⁴⁶ Nesse caso, estimativa é valor que atribuímos a um parâmetro de interesse com base na aplicação de métodos econométricos.



Cada ponto do gráfico representa uma observação i . Cada observação i está associada um valor determinado para a variável dependente - y_i - e para a variável independente - x_i . Isto é, a cada observação i , podemos associar um par de variáveis (x_i, y_i) . Esse par de variáveis pode representar, por exemplo, o preço de um insumo A para a empresa i e preço do produto ofertado pela mesma empresa i ; ou, ainda, anos de escolaridade do indivíduo i e salário desse mesmo indivíduo. O objetivo, em uma estimação com MQO, é chegar a uma relação linear que represente de maneira adequada o conjunto de dados disponíveis. O resultado desse processo é representado por parâmetros estimados, que podem ser representados por $\hat{\beta}_0$ e $\hat{\beta}_1$. Assim, se um aumento de 1 real no preço do insumo A resulta em um aumento de 80 centavos no preço do bem final ofertado em um determinado mercado, o parâmetro estimado $\hat{\beta}_1$ será uma aproximação do valor 0,80. Da mesma forma, se cada ano adicional de educação resultar em um aumento de 200 unidades monetárias em salário, $\hat{\beta}_1$ será uma aproximação do valor 200.

Esses parâmetros estimados ($\hat{\beta}_0$ e $\hat{\beta}_1$) são aproximações dos parâmetros desconhecidos (β_0 e β_1). São aproximações, entretanto, que, condicional à observância

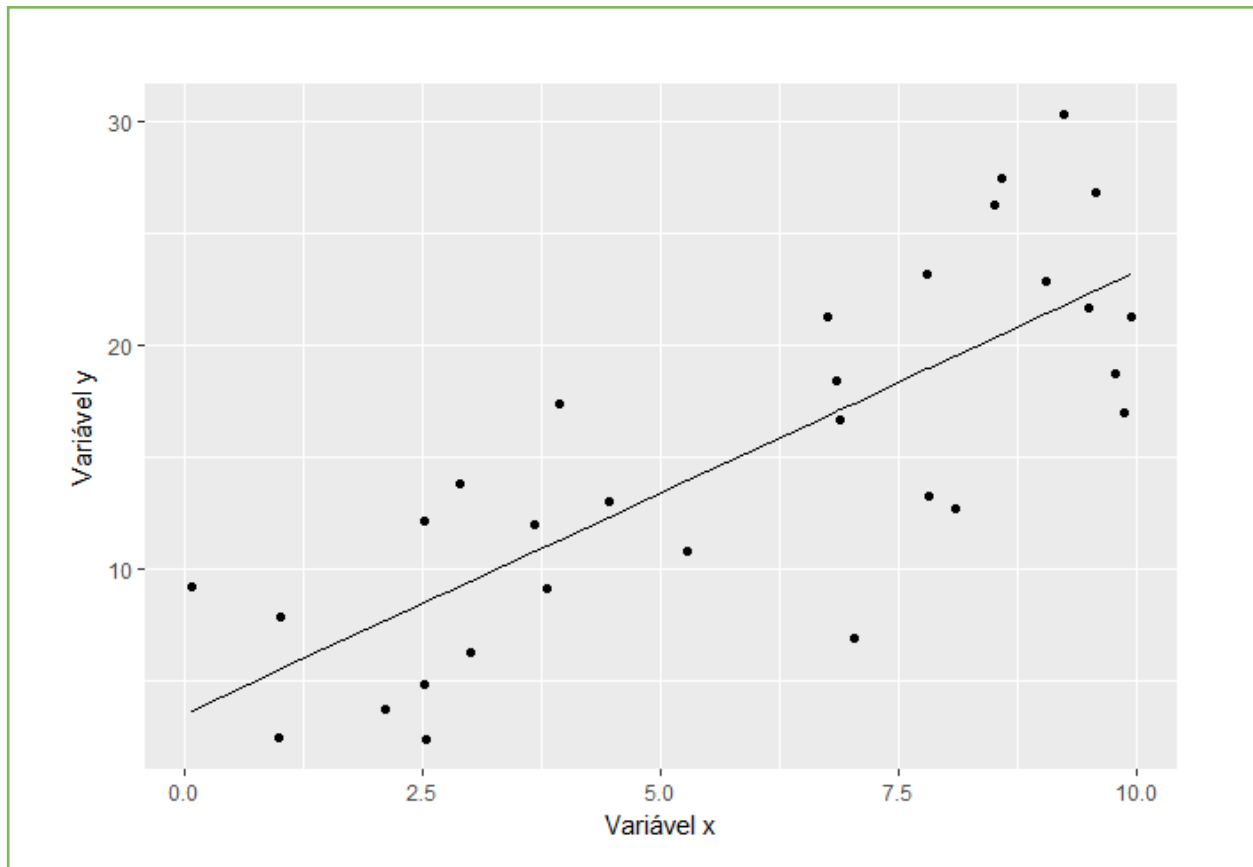
de algumas hipóteses⁴⁷, apresentam propriedades interessantes. Em particular, é possível demonstrar que os parâmetros estimados a partir de um método de MQO são não-viesados (sem viés) e consistentes. Isto é, o valor esperado dos parâmetros estimados a partir do método de MQO equivale ao parâmetro desconhecido de interesse. Ademais, a estimação torna-se consideravelmente precisa ao redor do parâmetro desconhecido à medida que aumentamos o número de observações no processo de estimação. Nesse sentido, sempre que tivermos uma situação em que é razoável supor que os pressupostos necessários a uma estimação de MQO são satisfeitos, as estimativas dos parâmetros desconhecidos podem ser consideradas aproximações confiáveis.

Nesse cenário, podemos afirmar que mudanças na variável x implicam alterações de magnitude $\hat{\beta}_1$ na variável y . Podemos, ainda, definir que a relação entre variáveis observadas obedece a estrutura determinada a seguir:

$$\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$$

Onde \hat{y}_i representa o valor ajustado para a variável y quando definimos que x será representado por x_i . De acordo com essa relação, para cada valor observado da variável x , podemos apresentar uma estimativa \hat{y} . O gráfico a seguir ilustra a relação obtida a partir da estimação da relação entre as variáveis apresentadas no gráfico anterior.

⁴⁷ Essas hipóteses serão detalhadas em anexo estatístico.



A situação hipotética adotada até aqui trata do caso de uma regressão linear simples, isto é, de um cenário em que apenas uma variável explicativa é necessária à compreensão do fenômeno econômico que se busca avaliar. Esse cenário dificilmente é observado no caso concreto. Na maior parte dos casos, a adequada avaliação do fenômeno econômico de interesse parte do reconhecimento de que uma série de variáveis explicativas devem ser consideradas. Assim, quando buscamos avaliar os determinantes de salário, por exemplo, é interessante incluir na especificação econométrica medidas de educação, experiência, habilidade e tipo de emprego. Quando buscamos avaliar os determinantes de preço, devemos incluir preço dos insumos e medidas de demanda e concorrência. Referimo-nos a situações como essa, em que temos de incluir mais de uma variável explicativa ao modelo econométrico, como modelos de regressão linear múltipla. A especificação a seguir ilustra um modelo de regressão linear múltipla com n variáveis explicativas.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + u$$

Uma vez que tenhamos compreendido as condições necessárias para estimação de um modelo de regressão linear simples, a estimação de um modelo de regressão linear múltipla não apresenta maiores dificuldades. A opção por iniciar a apresentação

com um modelo de regressão linear simples é apenas didática. Todos os conceitos apresentados até aqui podem ser facilmente estendidos para o caso em que temos mais de uma variável explicativa.

Até o momento, partimos, ainda, da hipótese de que todos os pressupostos necessários à quantificação das relações de interesse são satisfeitos. Na avaliação do caso concreto, esse nem sempre é o caso. Havendo disponibilidade de dados e capacidade computacional, sempre será possível obter uma estimativa da relação entre duas variáveis do ponto de vista estatístico. Isso significa que sempre será possível obter uma mensuração quantitativa da correlação entre duas variáveis quaisquer. Essa correlação representa um **objeto estatístico**. Essa estimativa de correlação, entretanto, não é informativa sobre uma potencial relação de causalidade e, portanto, carece de interpretação econômica. Em geral, o interesse do pesquisador está na mensuração da relação econômica entre duas variáveis. Mais precisamente, o interesse está em obter uma estimativa quantitativa de como alterações em uma variável independente causam ou determinam alterações na variável dependente. Estimativas com interpretação causal representam um **objeto econômico**.

Considere, por exemplo, um pesquisador que está interessado em investigar como se dá a relação entre gastos com pesquisa e desenvolvimento tecnológico em um determinado setor e custos de produção. Sempre será possível estimar uma relação estatística entre essas variáveis. Isto é, sempre será possível saber se situações em que observamos mais ou menos gastos com pesquisa e desenvolvimento tecnológico ocorrem em momentos em que, em média, observamos maiores ou menores custos de produção. Essa relação *per se*, entretanto, não é interessante do ponto de vista econômico. Idealmente, o pesquisador gostaria de saber se o investimento em pesquisa e desenvolvimento tecnológico **causa** um aumento ou redução dos custos de produção.

Avaliações empíricas que buscam avaliar a relação causal entre variáveis estão fundamentadas em um conceito básico que permeia todo o pensamento sistemático em Economia: o conceito de *coeteris paribus* ou de “tudo mais constante”. Assim, quando obtemos uma estimativa da relação causal entre duas variáveis, estamos afirmando, na realidade, que essa estimativa mede a relação entre estas duas variáveis em uma situação em que é possível controlar todos os demais fatores (relevantes) que podem exercer influência sobre a situação de interesse. Considerando exemplo anterior, quando afirmamos que um aumento de R\$1 no preço do insumo A aumenta o preço de um bem

final em R\$0,80, estamos, na realidade, afirmando que um aumento de R\$1 no preço do insumo A aumenta o preço do bem final em R\$0,80 em um cenário em que o número de consumidores e concorrentes permanece inalterado.

Intuitivamente, podemos afirmar que é possível obter estimativas da relação causal entre duas variáveis sempre que for possível controlar todos os fatores relevantes que exercem influência sobre as variáveis de interesse, i.e., sempre que for possível construir um cenário em que o pressuposto “tudo mais constante” puder ser considerado razoável. Em termos formais, podemos construir um cenário *coeteris paribus* sempre que for possível satisfazer os pressupostos inerentes a aplicação de um determinado método econométrico.

Da discussão anterior, podemos concluir que toda avaliação empírica conduzida a partir da aplicação de métodos econométricos deve enfrentar dois principais desafios: (i) avaliar se a estimação da relação estatística entre as variáveis consideradas coincide com a relação econômica de interesse e; (ii) no caso em que não há coincidência entre esses dois objetos, avaliar qual a forma mais adequada de identificar essa relação. Esse segundo desafio é o chamado **problema de identificação**.

O objeto estatístico obtido a partir da estimação de um modelo de regressão linear por MQO pode se distanciar do objeto econômico de interesse quando as premissas consideradas na definição do modelo econométrico forem violadas. A seguir, trataremos de todas as premissas que devem ser consideradas para estimação de uma regressão linear por MQO e das dificuldades que resultam da violação de cada uma dessas premissas. Aqui, trataremos apenas dos efeitos associados à violação da premissa mais relevante a ser considerada em uma estimação desse tipo: a independência entre o termo erro (u) e a variável independente (x). Recorde que nosso objetivo é obter uma estimativa dos parâmetros definidos pelo modelo de regressão linear a seguir:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + u$$

A adequada estimação desse modelo depende da ausência de um relacionamento sistemático entre o termo erro u e as variáveis independentes x ⁴⁸. Especificamente, sempre que, por qualquer que seja o motivo, o termo erro estiver correlacionado com as variáveis independentes consideradas na definição do modelo econométrico a ser

⁴⁸Formalmente, dizemos que o termo erro é independente na média das variáveis explicativas ou, alternativamente, $E(u|x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$

estimado, temos uma violação fundamental que compromete a interpretação dos resultados obtidos a partir de uma estimação por MQO. Sempre que observarmos uma violação desse tipo, teremos o chamado problema de **endogeneidade** da variável independente.

O problema de endogeneidade da variável independente pode ocorrer por uma série de motivos. Iremos tratar de alguns casos observados com maior frequência. Iniciemos considerando o problema de adequada definição do formato da função que representará o modelo econométrico a ser estimado. Não é necessário nem eficiente incluir em um modelo de regressão uma lista exaustiva das variáveis independentes que estão potencialmente relacionadas à variável dependente de interesse. Na escolha por quais variáveis incluir em um modelo econométrico, é necessário estar atento, entretanto, às consequências de se omitir determinadas variáveis explicativas. Em algumas situações a omissão de uma variável independente pode comprometer os resultados da estimação. Considere, por exemplo, que gostaríamos de estimar um fenômeno econômico adequadamente representado pelo modelo a seguir:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$$

Considere, ainda, que por algum motivo – ausência de dados, desconhecimento em relação à forma funcional adequada – não podemos incluir em nossa estimação a variável x_2 . Nesse caso, iremos estimar um modelo tal como representado pela equação a seguir:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \bar{u}$$

Onde

$$\bar{u} = u + \beta_2 x_2$$

A estimação de um modelo desse tipo por MQO só produz resultados adequados quando podemos assegurar que determinadas premissas são atendidas. Em especial, é necessário que o erro \bar{u} não apresente um relacionamento sistemático com a variável independente considerada na especificação, x_1 . Isso significa que é a relação entre as variáveis x_1 e x_2 que determina se os resultados obtidos a partir da estimação de um modelo que desconsidere a variável x_2 são adequados. Quando não há uma relação sistemática entre as variáveis x_1 e x_2 , os resultados obtidos não estão comprometidos. Entretanto, quando há uma relação entre x_1 e x_2 , não é possível afirmar que as

premissas necessárias para a estimação são observadas. Assim, quando omitimos uma variável que exerce influência sobre as variáveis independentes consideradas, não é possível afirmar que os parâmetros estimados representam uma aproximação adequada dos parâmetros de interesse. Esse é o chamado problema de **variável omitida**.

Para entender o problema, trataremos de alguns exemplos concretos. Considere que estamos novamente interessados em avaliar determinantes de salário. Conforme definido anteriormente, é razoável supor que, nesse caso, a especificação econométrica deva incluir medidas de educação, experiência, habilidade e tipo de emprego. Considere, ainda, que não há informações disponíveis sobre a habilidade dos indivíduos a serem avaliados. Assim, o pesquisador se vê obrigado a omitir a variável *habilidade* de sua avaliação empírica. Para entender se essa omissão compromete os resultados a serem obtidos, o pesquisador deve avaliar a natureza da relação entre a variável omitida – habilidade - e as variáveis inclusas no modelo – educação, experiência e tipo de emprego.

Tratemos especificamente da relação entre habilidade e educação. A pergunta que o pesquisador deve responder é a seguinte: é razoável supor que não há uma relação sistemática entre habilidade e educação? Analisando esse questionamento de forma criteriosa, temos que a decisão individual por investir em educação é tomada a partir de uma ponderação entre benefícios – maior retorno no mercado de trabalho, satisfação pessoal – e custos financeiros (mensalidades, tempo não investido no mercado de trabalho) e não financeiros (custo de aprendizado, tempo não investido em lazer). Indivíduos com maior habilidade são capazes de aprender mais em menos tempo e, portanto, são mais produtivos em seu investimento em educação. Assim, podemos pressupor que, como é menos custoso para indivíduos de maior habilidade investir em educação, esses indivíduos investirão, em média, mais em educação. Logo, não é razoável supor que não haja uma relação sistemática entre habilidade e educação e, portanto, a estimação de um modelo que omita essa variável levará a resultados inadequados.

Vale ressaltar, enfim, que a necessidade de omitir uma variável não impossibilita a avaliação empírica do fenômeno econômico de interesse. Uma série de métodos alternativos estão disponíveis para sanar dificuldades desse tipo. No caso da variável omitida, por exemplo, o problema é contornado em situações em que é possível incluir, na especificação, uma variável que sirva de *proxy* da variável omitida. Em termos

gerais, uma variável *proxy* é uma variável que pode ser considerada uma aproximação significativamente razoável da variável a ser omitida. No exemplo anterior, o problema é contornado quando é possível incluir na especificação uma *proxy* para habilidade, como, por exemplo, nota obtida em avaliações de QI.

Outro problema que aparece com frequência em avaliações empíricas é o chamado **problema de simultaneidade**. Grosso modo, temos simultaneidade quando não há uma direção clara determinando a relação entre variável dependente e variável independente. Considere um exemplo clássico: o problema de estimação da relação entre quantidade demandada e preço. É razoável supor que o preço de um determinado produto exerce influência sobre sua demanda. Assim, é razoável supor que a determinação da quantidade demandada de um produto específico obedece uma relação tal como a definida a seguir:

$$q_{di} = \alpha_0 + \alpha_1 p_i + \alpha_2 z_{1i} + u_{1i}$$

Agentes econômicos não são indiferentes ao preço na definição da quantidade a ser ofertada. Em geral, quanto maior o preço, mais será ofertado. Há, portanto, uma relação entre preço e quantidade ofertada.

$$q_{si} = \alpha_3 + \alpha_4 p_i + \alpha_5 z_{2i} + u_{2i}$$

Em equilíbrio, a oferta de um determinado produto deve corresponder à quantidade demandada. Isto é, em equilíbrio,

$$q_{di} = q_{si}$$

Logo, quantidade e preço são determinados de forma simultânea e há uma relação mútua de influência entre essas duas variáveis. Não é razoável, portanto, supor que o termo *erro* independa das variáveis explicativas inclusas nas equações de oferta e demanda. Assim, a estimação, em separado, da relação entre quantidade demandada (ou ofertada) e preço produz estimativas inadequadas dos parâmetros de interesse.

O fato de que, por vezes, o objeto estatístico obtido por meio de um método simples de estimação não corresponde ao objeto econômico não inviabiliza a estimação da relação de interesse. Diversas outras ferramentas permitem ao pesquisador obter uma estimativa da relação econômica entre variáveis determinadas. Uma ferramenta particularmente popular e que se aplica a uma série de situações é o uso das chamadas

variáveis instrumentais. Uma **variável instrumental** nada mais é que uma variável auxiliar que, em razão de obedecer a determinados critérios (ver mais abaixo), pode ser utilizada para adequar as estimativas obtidas em situações nas quais a hipótese de independência do erro é violada.

Considere uma situação em que a premissa de independência entre o *erro* e as variáveis independentes é violada pela influência de uma variável independente/explicativa específica. Isto é, considere uma situação em que o erro está sistematicamente **correlacionado** com essa variável independente/explicativa específica. Chamamos essa variável específica de **variável endógena**. É possível obter estimativas adequadas dos parâmetros de interesse sempre que for possível definir uma variável instrumental associada a essa variável endógena.

Uma variável instrumental deve obedecer a dois critérios. Primeiro, esta variável instrumental deve estar relacionada com a variável endógena. Isto é, a variável instrumental deve exercer influência significativa sobre a variável que viola as premissas necessárias à estimação do modelo econométrico. Segundo, é necessário que a variável instrumental esteja relacionada à variável dependente/resposta apenas por meio de sua influência sobre a variável endógena. Assim, em um cenário em que é possível controlar a influência da variável endógena, é necessário que não exista qualquer relação entre a variável instrumental e a variável dependente/resposta. Quando a segunda condição é satisfeita, dizemos que a variável instrumento é **exógena**.

Considere o problema de obter a relação econômica entre preço e quantidade demandada. Conforme explicitado acima, há uma relação de simultaneidade entre essas variáveis e, portanto, uma simples regressão da relação entre as duas variáveis produz estimativas inadequadas. Uma solução utilizada com frequência consiste em identificar uma variável instrumental adequada ao problema, isto é, uma variável que esteja relacionada ao preço do produto e que, exceto pelo seu efeito indireto sobre a variável preço, não exerça influência sobre a quantidade demandada.

A variável *custo de produção* é, por esse motivo, um candidato natural a variável instrumental. É razoável supor que o custo de produção exerça influência sobre o preço de um determinado produto: terão preços mais elevados os produtos que apresentarem maior custo de produção. Da mesma forma, é razoável supor que a quantidade demandada não está relacionada ao custo de produção, salvo, indiretamente, em função

da relação entre custo de produção e preço. Isso ocorre porque ao consumidor interessa apenas o preço final de um produto: em um cenário em que custo de produção não influenciasse o preço, não haveria qualquer relação entre custo de produção e quantidade demandada.

Após a identificação de uma variável que obedeça aos critérios necessários para definição de uma variável instrumental, estão disponíveis uma série de métodos capazes de resultar em estimativas que representem, de forma adequada, os fenômenos econômicos de interesse. Um método utilizado com relativa frequência é o chamado Métodos de Mínimos Quadrados em Dois Estágios (*ou Two Stage Least Squares - 2SLS*). Em termos gerais, esse método consiste em: (i) obter, em um primeiro estágio, uma estimativa da variável endógena do modelo a partir de sua relação com variável instrumental; (ii) em um segundo estágio, estimar o modelo original substituindo a variável endógena pelo seu valor estimado a partir do primeiro estágio. Em seção a seguir, apresentaremos um detalhamento formal desse método.

Ao longo dessa seção, apresentamos os conceitos básicos que norteiam o uso de métodos econométricos para avaliações empíricas. Nesse sentido, tratamos de critérios essencialmente técnicos, mas também de princípios gerais que devem ser observados. A principal mensagem dessa seção é que não há uma correspondência automática entre relações estatísticas e relações econômicas. Assim o fato de que, por exemplo, aumentos nos gastos com pesquisa e desenvolvimento estejam relacionados com reduções nos custos de produção não significa, necessariamente, que haja uma relação causal entre essas duas variáveis. **Correlação não implica causalidade mesmo em um cenário em que possamos contar com medidas quantitativas dessa correlação.** Reafirmamos, enfim, que qualquer avaliação empírica deve ser precedida de dois questionamentos: (i) estão presentes as condições que garantem a correspondência entre estimativas computadas e as relações econômicas que se tem interesse em analisar?; (ii) em caso de violação das condições que garantem essa correspondência, quais as ferramentas adequadas para contornar as limitações observadas?

7.1.1. Econometria: Princípios Básicos - Método de Mínimos Quadrados Ordinários

Considere uma situação em que temos acesso a dados relacionados a duas variáveis quaisquer e gostaríamos de mensurar a relação entre elas. Especificamente, temos acesso a n pares de observações do tipo (x_i, y_i) . Cada par pode representar, por exemplo, anos de educação e salário do indivíduo i . Recorde que a avaliação da relação quantitativa entre duas variáveis pode ser obtida a partir da estimação de um modelo de regressão linear simples, tal como o modelo apresentado a seguir.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$$

O maior desafio, ao mensurar essa relação, é obter estimativas adequadas (aqui representadas por $\hat{\beta}_0$ e $\hat{\beta}_1$) para os parâmetros populacionais β_0 e β_1 . É razoável supor que a estimativa será tão mais adequada quanto maior potencial explicativo das variáveis observáveis. Nesse sentido, a maior parte desses métodos se concentra em definir estimativas que minimizem alguma função determinada do termo erro. O método mais utilizado com o objetivo de obter essas estimativas é o chamado método de mínimos quadrados ordinários ou MQO. De acordo com esse método, as estimativas para os parâmetros de interesse são obtidas a partir dos valores que minimizam a soma dos quadrados dos erros. Em termos formais, as estimativas $\hat{\beta}_0$ e $\hat{\beta}_1$ são obtidas a partir da solução do seguinte problema de minimização:

$$\min_{\beta_0, \beta_1} \sum_{i=1}^n u^2$$

Ou alternativamente

$$\min_{\beta_0, \beta_1} \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)^2$$

De acordo com as condições de primeira ordem⁴⁹ desse problema de minimização, temos que:

$$\sum_{i=1}^n -2(y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i) = 0$$

⁴⁹ Considere uma situação em que gostaríamos de obter o ponto extremo (mínimo ou máximo) de uma função contínua, $y = f(x)$. Representemos esse ponto por x_0 . De acordo com as condições de primeira ordem do cálculo diferencial, no ponto extremo dessa função a sua derivada primeira se iguala a zero, isto é, $f'(x_0) = 0$.

$$\sum_{i=1}^n -2x_i(y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i) = 0$$

Resolvendo esse sistema de equações, chegamos aos resultados que seguem:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$$

Onde \bar{x} e \bar{y} representam a média amostral das variáveis x e y . Isto é,

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

A derivação formal dos parâmetros estimados para o caso de uma regressão múltipla é um pouco mais complexa e não será apresentada. A intuição, entretanto, permanece a mesma. Vale ressaltar, enfim, que a derivação da fórmula matemática das estimativas de MQO tem função apenas didática. No caso concreto, as estimativas de interesse são obtidas, em geral, por meio do uso de pacotes estatísticos⁵⁰.

7.1.2. Econometria: Princípios Básicos - Hipóteses do método de MQO

Conforme explicitado no texto, algumas das propriedades mais interessantes das estimativas obtidas por meio de método de MQO dependem da validade de determinadas hipóteses. Cinco hipóteses serão apresentadas a seguir. Essas hipóteses - de 1 a 5 - são as chamadas hipóteses de Gauss-Markov.

Hipótese 1: Modelo populacional linear nos parâmetros;

⁵⁰ Como, por exemplo, SAS, Stata, R, MATLAB, Python

Isto é, o modelo populacional – o modelo que busca replicar as dinâmicas observadas na população⁵¹ - segue uma estrutura tal como a estrutura a seguir:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u$$

Em que os parâmetros β_0 e β_1 representam o intercepto e coeficiente angular, respectivamente. Note que quando consideramos um modelo da que siga uma estrutura do tipo $y = \beta_0 + \beta_1 x^2 + u$, essa hipótese não é invalidada, uma vez que permanece a linearidade *nos parâmetros*.

Hipótese 2: Amostra aleatória

Temos uma amostra aleatória de tamanho n , $\{(x_i, y_i): i = 1, 2, \dots, n\}$ que segue o modelo populacional definido na hipótese. A partir dessa amostra, podemos definir um modelo amostral:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$$

Hipótese 3: Variação amostral na variável explicativa⁵²

Os valores observados na amostra disponível da variável x , ou seja $\{x_i, i = 1, \dots, n\}$, não apresentam todos o mesmo valor.

Hipótese 4: Média condicional nula

Condicional aos valores observados para a variável explicativa x , o termo erro u possui valor esperado igual a zero. Isto é,⁵³

$$E(u|x) = 0$$

⁵¹ Em estatística, definimos população como o conjunto de todos os elementos ou resultados em investigação.

⁵² Para o caso de um modelo de regressão linear múltipla, a hipótese prevê que nenhuma das variáveis independentes é constante e que não há relacionamento linear exato entre as variáveis independentes.

⁵³ Para o caso de um modelo de regressão linear múltipla, temos que $E(u|x_1, x_2, \dots, x_j) = 0$.

Hipótese 5: Homocedasticidade

Condicional aos valores observados para a variável explicativa x , o termo erro u possui variância constante. Isto é,⁵⁴

$$\text{Var}(u|x) = \sigma^2$$

7.1.3. Econometria: Princípios Básicos - Propriedades do Estimador de MQO

É possível provar que, condicional à validade de um conjunto ou de todas as hipóteses apresentadas na seção anterior, o estimador de MQO apresenta uma série de propriedades interessantes.

Primeiro, o estimador de MQO é não viesado⁵⁵ em situações em que as hipóteses de 1 a 4 são válidas. Especificamente, em uma situação em que as hipóteses de linearidade nos parâmetros, amostra aleatória, variação amostral e média condicional nula são válidas valem as relações a seguir:

$$E(\hat{\beta}_0) = \beta_0$$

$$E(\hat{\beta}_1) = \beta_1$$

As hipóteses de 1 a 4 conferem uma outra propriedade interessante aos estimadores de MQO. Especificamente, é possível mostrar que, sob a validade dessas hipóteses, o estimador de MQO é consistente. Dizemos que um estimador é consistente se, à medida que o tamanho da amostra aumenta, seu valor esperado converge para o parâmetro de interesse e sua variância converge para zero

Em situações em que as cinco hipóteses de Gauss-Markov são válidas, podemos mostrar que a variância dos estimadores de MQO obedecem às relações a seguir:

$$\text{Var}(\hat{\beta}_0) = \frac{\sigma^2 n^{-1} \sum_{i=1}^n x_i^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

⁵⁴ Para o caso de um modelo de regressão linear múltipla, temos que $\text{Var}(u|x_1, x_2, \dots, x_j) = \sigma^2$.

⁵⁵ Em estatística, definimos um estimador como não viesado se o seu valor esperado é o próprio parâmetro populacional.

$$Var(\hat{\beta}_1) = \frac{\sigma^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Note que σ^2 também representa um parâmetro populacional desconhecido. O estimador não-viesado⁵⁶ de σ^2 pode ser obtido a partir da relação a seguir:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i)^2}{(n - 2)}$$

Sob as hipóteses de Gauss-Markov é possível mostrar, enfim, que o estimador de MQO é melhor estimador linear não viesado.

7.1.4. Econometria: Princípios Básicos - Variáveis Instrumentais e o Método de Mínimos Quadrados em Dois Estágios

Trataremos, por fim, de um dos instrumentos utilizados com maior frequência com o objetivo de contornar situações em que a hipótese de média condicional nula do termo erro é violada. Considere um cenário em que temos um modelo populacional tal como o representado a seguir

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u$$

Considere ainda, que por algum motivo qualquer, há uma correlação entre a variável independente x e o termo erro u . Isto é, considere que

$$Cov(x, u) \neq 0$$

Temos, portanto, uma violação da hipótese fundamental do método de MQO e estamos diante de uma situação em que uma estimação por MQO produzirá resultados inadequados. Uma alternativa disponível para obtenção de resultados consistentes é o uso da chamada variável instrumental. Suponha que temos à disposição uma variável z . Chamamos z de variável instrumental em um cenário em que z satisfaz duas hipóteses.

Primeiro, temos a hipótese de exogeneidade do instrumento. De acordo com essa hipótese, z é não correlacionada com u . Isto é,

$$Cov(z, u) = 0$$

Segundo, temos a hipótese de relevância do instrumento. De acordo, z é correlacionada com a variável independente x . Nesse sentido,

⁵⁶ Sob as hipóteses de Gauss-Markov $E(\hat{\sigma}^2) = \sigma^2$.

$$Cov(z, x) \neq 0$$

Após identificação de uma variável que atenda a esses requisitos, a obtenção de estimadores adequados pode ser realizada sem maiores dificuldades. Uma alternativa é obter direta uma estimativa utilizando o chamado estimador de variáveis instrumentais tal como definido a seguir:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})(x_i - \bar{x})}$$

Em que \bar{z} representa a média amostral da variável instrumental.

Variáveis instrumentais também podem ser utilizadas em situações em que temos mais de uma variável independente. Considere o modelo a seguir:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$$

Considere, ainda, que a variável x_1 pode ser considerada uma variável exógena, mas que a variável x_2 representa uma variável endógena. Isto é, considere que

$$Cov(x_1, u) = 0$$

$$Cov(x_2, u) \neq 0$$

Nesse caso, é possível obter uma estimação adequada após identificação de uma variável instrumental z . Tal como no modelo de regressão linear simples, a variável instrumental deve obedecer as duas condições gerais listadas a seguir:

$$Cov(z, u) = 0$$

$$Cov(z, x_2) \neq 0$$

Por fim, é possível que identifiquemos mais de uma variável instrumental. Isto é, é possível que identifiquemos mais de uma variável exógena – no sentido de que esta variável não apresenta correlação com o erro definido no modelo populacional – que esteja correlacionada com a variável endógena. Em casos desse tipo, podemos usar o chamado método de Mínimos Quadrados em Dois Estágios (2SLS, do inglês *Two Stage Least Squares*).

Suponha um modelo tal como o modelo detalhado acima. Isto é, considere um modelo do tipo $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$. Suponha, ainda, que identifiquemos duas variáveis instrumentais, z_1 e z_2 . O método 2SLS consiste em

estimar, por MQO, um modelo que defina a variável endógena em termos de todas as variáveis exógenas. Esse é o chamado primeiro estágio. Como resultado dessa estimação, teremos valores ajustados para a variável endógena tal como definido a seguir:

$$\hat{x}_{2i} = \hat{\pi}_0 + \hat{\pi}_1 x_{1i} + \hat{\pi}_2 z_{1i} + \hat{\pi}_3 z_{2i}$$

Com base nesses valores podemos, em um segundo estágio, estimar os parâmetros de interesse resolvendo a equação a seguir:

$$\sum_{i=1}^n \hat{x}_{2i} (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{1i} - \hat{\beta}_2 x_{2i}) = 0$$

7.2. Identificando Cartéis

7.2.1. Anexos Matemático e Estatístico

7.2.1.1. Anexo Matemático: Modelos Clássicos de Estrutura de Mercado - Concorrência Perfeita

Considere um agente econômico atuando em um cenário em que a estrutura de mercado é perfeitamente competitiva. O objetivo desse agente é definir o nível de produção que maximiza sua função lucro. A função lucro, por sua vez, é dada pela diferença entre receitas e custos. Em um cenário perfeitamente competitivo, cada agente individual não exerce influência sobre preço. Nesse sentido, a receita auferida é dada pela multiplicação entre a variável preço (p) e a variável quantidade (q). O custo, por sua vez, é determinado em função da quantidade produzida ($C(q)$). Temos, então, que a escolha de um agente econômica em uma estrutura de mercado perfeitamente competitiva pode ser representada pelo problema de maximização a seguir:

$$\max_q p \times q - C(q)$$

Derivando as condições de primeira ordem desse problema de maximização, temos que:

$$p = C'(q)$$

Isto é, em um mercado perfeitamente competitivo, o nível de produção será determinado de forma a igualar preço e custo marginal (ou custo de produzir uma unidade adicional).

7.2.1.2. Anexo Matemático: Modelos Clássicos de Estrutura de Mercado – Monopólio

Considere uma situação de monopólio. Tal como em uma situação de concorrência perfeita, o objetivo do monopolista é definir o nível de produção que maximiza sua função lucro. A função lucro, novamente, é dada pela diferença entre receitas e custos. Diferentemente do cenário perfeitamente competitivo, o monopolista exerce influência sobre preço. Nesse sentido, a receita auferida é dada pela multiplicação entre preço ($p(q)$) – que, nesse caso, é uma função da quantidade produzida - e a variável quantidade (q). Nesse caso, definimos uma função receita, $R(q) = p(q) \times q$. O custo é determinado em função da quantidade produzida ($C(q)$). Temos, que a escolha do monopolista pode ser representada pelo problema de maximização a seguir:

$$\max_q R(q) - C(q)$$

Derivando as condições de primeira ordem desse problema de maximização, temos que:

$$R'(q) = C'(q)$$

Ou

$$p'(q) \times q + p(q) = C'(q)$$

Isto é, em um monopólio, o nível de produção será determinado de forma a igualar receita marginal (ou a receita auferida com a venda de uma unidade adicional) e custo marginal (ou custo de produzir uma unidade adicional).

7.2.1.3. Anexo Matemático: Modelos Clássicos de Estrutura de Mercado – Modelo de Cournot

Em um modelo de Cournot, agentes econômicos definem quantidade com objetivo de maximizar lucro e considerando a influência do comportamento de seus concorrentes. Vamos apresentar o caso mais simples: duas firmas com custos simétricos. Nesse caso, a quantidade ofertada no mercado (Q) é dada pela soma da produção de ambos agentes: $Q = q_1 + q_2$. Nesse cenário, o preço de equilíbrio é uma função da produção total do mercado. Isto é, $p = p(Q) = p(q_1 + q_2)$. Os custos de produção de cada agente econômico são representados pelas funções $C(q_1)$ e $C(q_2)$. Começemos pelo agente 1. O problema desse agente econômico pode ser representado pela maximização a seguir:

$$\max_{q_1} p(q_1 + q_2) \times q_1 - C(q_1)$$

Derivando as condições de primeira ordem, temos que, assim como no modelo de monopólio, quantidade a ser ofertada pelo agente 1 é determinado de forma a igualar receita marginal e custo marginal.

$$p'(q_1 + q_2)q_1 + p(q_1 + q_2) - C'(q_1) = 0$$

O problema é simétrico para a firma 2. Isto é,

$$p'(q_1 + q_2)q_2 + p(q_1 + q_2) - C'(q_2) = 0$$

Para melhor compreensão, assumimos custo marginal simétrico e constante. Assumimos, ainda, que o preço é uma função linear e decrescente da quantidade ofertada. Isto é, assumimos que $C'(q_1) = C'(q_2) = c$ – com $c < 1$ – e que $p(Q) = p(q_1 + q_2) = 1 - (q_1 + q_2)$. Nesse cenário, temos que o problema dos agentes 1 e 2 pode ser representado pelas seguintes expressões:

$$-q_1 + 1 - (q_1 + q_2) - c = 0$$

$$-q_2 + 1 - (q_1 + q_2) - c = 0$$

$$\Rightarrow q_1 = q_2 = q = \frac{1 - c}{3}$$

O lucro de cada agente, por sua vez, é representado por:

$$\pi = (p - c)q = \frac{(1 - c)^2}{9}$$

Essa expressão revela que, em um modelo de Cournot simplificado, a quantidade ofertada e o lucro auferido por cada agente econômico é uma função inversa do custo.

Considere agora um cenário que se assemelha ao problema anterior em todos os aspectos relevantes, exceto pelo número de agentes econômicos. Em um cenário com n agentes econômicos a função preço é dada por $p(Q) = p(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = 1 - (q_1 + q_2 + \dots + q_n)$. A solução do problema de Cournot, por sua vez, é dada por:

$$-q_1 + 1 - (q_1 + q_2 + \dots + q_n) - c = 0$$

...

$$-q_n + 1 - (q_1 + q_2 + \dots + q_n) - c = 0$$

$$\Rightarrow q_1 = q_2 = \dots = q_n = q = \frac{1 - c}{(n + 1)}$$

$$\pi^C = (p - c)q = \frac{(1 - c)^2}{(n + 1)^2}$$

De acordo com essa expressão, o modelo de Cournot traz mais uma propriedade interessante, a quantidade ofertada e o lucro de cada agente é também uma função inversa do número de agentes no mercado.

Para compreender por que firmas se comportariam como um cartel em um mercado que obedece uma estrutura de Cournot, vamos comparar a diferença de lucro agregada com e sem o cartel. Para tal, vamos resolver um problema alternativo. Vamos supor que os agentes econômicos se comportam como se estivessem em um cartel perfeito. Isto é, vamos supor que os agentes se comportam como um monopolista, coordenando seu comportamento de forma a maximizar lucro conjunto. Isto é,

$$\max_{q_1, q_2, \dots, q_n} \sum_{j=1}^n p(q_1 + q_2 + \dots + q_n) \times q_j - C(q_j)$$

Considerando um mercado em que firmas são simétricas, temos que $q_1 = q_2 = \dots = q_n = q$ e, portanto, podemos reescrever esse problema tal como representado a seguir:

$$\max_q p(nq) \times nq - nC(q)$$

Derivando as condições de primeira ordem, temos que:

$$p'(nq) \times nq + np(nq) - nC'(q) = 0$$

Assumindo, tal como no exemplo anterior, que $C'(q_1) = C'(q_2) = \dots = C'(q_n) = C'(q) = c$ e que $p(Q) = p(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = 1 - (q_1 + q_2 + \dots + q_n) = 1 - nq$, temos que:

$$\begin{aligned} -n \times nq + n(1 - nq) - nc &= 0 \\ \Rightarrow q &= \frac{1 - c}{2n} \\ \Rightarrow \pi^M &= \frac{(1 - c)^2}{4} \end{aligned}$$

Nesse cenário, podemos mostrar o lucro do cartel – representado por π^M – é maior do o lucro agregado das firmas atuando em um estrutura de Cournot – representado por $n\pi^C$ – sempre que $n > 1$.

7.2.1.4. Anexo Matemático: Modelos Clássicos de Estrutura de Mercado – Modelo de Bertrand

Considere duas firmas atuando em uma estrutura de mercado de Bertrand. O modelo de Bertrand clássico parte dos seguintes pressupostos: agentes econômicos ofertam um bem homogêneo; jogam apenas um jogo, no sentido de que interagem em apenas uma oportunidade; competem determinando o preço do bem que será ofertado; não estão sujeitas a restrições de capacidade; não apresentam custos fixos de produção; apresentam custos marginais idênticos. Nesse cenário, consumidores escolhem sempre o bem de menor valor. Assim, assumindo que a demanda total pode ser representada por D , a função demanda enfrentada pelo agente 1 pode ser representada por:

$$D_1(p_1, p_2) = \begin{cases} D(p_1), & \text{se } p_1 < p_2 \\ D(p_1)/2, & \text{se } p_1 = p_2 \\ 0, & \text{se } p_1 > p_2 \end{cases}$$

Isto é, a agente 1 absorve toda a demanda do mercado se oferece um preço menor que o preço de seu concorrente, absorve metade da demanda se oferece um preço igual e enfrenta demanda nula se oferece um preço maior. O problema do agente 2 nesse mercado é similar.

Nesse cenário, é possível mostrar que o único equilíbrio de Nash – o equilíbrio de Bertrand – é semelhante ao observado em um cenário perfeitamente competitivo. Especificamente, o equilíbrio de Bertrand é dado por uma situação em que ambas as

firmas ofertam seu produto a um mesmo preço de equilíbrio e esse preço equivale ao custo marginal. Isto é,

$$p_1^* = p_2^* = c$$

Vale ressaltar, enfim, que esse resultado é condicionado à validade dos pressupostos considerados. Uma violação de qualquer um desses pressupostos pode resultar em situações em que o resultado de Bertrand se afasta do cenário perfeitamente competitivo.

7.2.1.5. Anexo Matemático: Modelos Clássicos de Estrutura de Mercado – Modelo de Bertrand com Estrutura Dinâmica

Tratamos na seção anterior do modelo de Bertrand em um arcabouço estático. Especificamente, vimos como firmas que: (i) ofertam um bem homogêneo; (ii) competem determinando o preço do bem que será ofertado; (iii) não estão sujeitas a restrições de capacidade; (iv) não apresentam custos fixos de produção; (v) apresentam custos marginais idênticos; interagem em um arcabouço estático. Nesse cenário, a firma que definir o menor nível de preços irá capturar toda a demanda de mercado. Qualquer tentativa de formar um cartel em um arcabouço desse tipo, terá que lidar com significativa instabilidade, uma vez que que desvios do acordado permitem capturar toda a demanda de mercado. O equilíbrio, portanto, é dado por uma situação em que todas as firmas estabelecem o mesmo preço que equivale ao custo marginal de produção.

Note, entretanto, que esse resultado depende de uma hipótese específica: a de que firmas interagem em um arcabouço estático. Especificamente, o resultado obtido anteriormente parte da suposição de que firmas interagem uma única vez e/ou que cada nova interação entre firmas é tratada como uma interação que independe de interações passadas e/ou futuras. Para a maior parte dos casos, essa é uma hipótese pouco realista. Em geral, firmas interagem ao longo de vários períodos e cada nova interação influencia a forma como firmas se comportarão em interações futuras. O modelo de Bertrand pode ser readaptado com o objetivo de avaliar como firmas interagem em um cenário desse tipo.

Especificamente, considere um modelo de Bertrand em que o número de firmas é dado por $N \geq 2$. Todas as firmas apresentam a mesma estrutura de custos (custo

marginal = c) e interagem por um número T de períodos. Vimos que em um cenário como esse, caso as firmas interajam uma única vez, o resultado de equilíbrio é representado por uma situação em que todas as firmas determinam o mesmo nível de preços, que, por sua vez, equivale ao custo marginal. Se firmas interagem por um número fixo e conhecido de períodos, em sua última interação, i.e. no período T , elas irão se comportar como se estivessem interagindo uma única vez. Logo no período T preço será determinado de forma a igualar custo marginal para todas as firmas. Isto é,

$$p_{i,T} = c, \quad \forall i$$

Sabendo que esse será o resultado no período T , firmas se comportarão no período $T-1$ como se estivessem interagindo uma única vez. Assim, o resultado de equilíbrio é representado por $p_{i,T-1} = c$ para toda firma também em $T-1$. Em $T-2$, as firmas também sabem qual será o resultado da interação em $T-2$. Novamente, $p_{i,T-2} = c$ e assim sucessivamente. Logo, o resultado de equilíbrio para um modelo de Bertrand em que firmas interagem por um número limitado de vezes é equivalente ao equilíbrio para o caso em que firmas interagem uma única vez. Isto é,

$$p_{i,t} = c, \quad \forall i, t$$

Considere agora caso em que firmas interagem infinitas vezes e/ou desconhecem quantas vezes irão interagir. Nesse caso, temos que $T \rightarrow \infty$. Nesse cenário, conluios podem ser sustentáveis e é possível obter um equilíbrio em que $p_{i,t} > c$ para toda firma i e período t .

Considere um caso em que firmas interagem em um único mercado. Nesse mercado, a demanda varia inversamente com preço e é representada por $D(p)$. Considere um valor $p_m > c$. Defina o histórico de preços para todas as firmas no período T da seguinte maneira:

$$H_{T-1} = \{p_{i,t}; i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T-1\}$$

É possível obter um equilíbrio no qual firmas cooperam com o objetivo de incrementar lucro por meio da seguinte estratégia:

$$p_{i,t} = \begin{cases} p_m, & \text{no caso em que todos os elementos de } H_{t-1} = p_m \text{ ou } t = 1 \\ c, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Isto é, as firmas acordam em definir, para cada período t , um preço $p_m > c$ desde que todas as firmas tenham definido um preço p_m no período anterior. Isto é, em cada período t , firmas acordam em manter um preço que supere o custo marginal desde que todas as firmas tenham mantido o compromisso em estabelecer um preço equivalente a p_m em todos os períodos anteriores. Enquanto está vigente o nível de preços $p_m > c$, as firmas neste mercado são lucrativas.

Caso qualquer firma desvie do acordo e estabeleça um preço inferior a p_m em qualquer período anterior a t , todas as firmas irão estabelecer igualdade entre preço e custo marginal para o período t e para os demais períodos posteriores. Quando o preço iguala custo marginal, não há lucro.

Essa estratégia, em que firmas em um conluio optam pela solução competitiva a ser aplicada infinitamente após qualquer desvio, é chamada estratégia gatilho (ou *trigger strategy*). É possível mostrar que, sob determinadas condições, a estratégia gatilho é capaz de estabelecer um equilíbrio de conluio em mercado com estrutura de Bertrand.

Para entender porque esse é o caso, avalie o retorno de cada firma para o caso que as firmas cooperam em todos os períodos. Recorde que quando as firmas optam por um preço p_m , o lucro de cada firma é positivo. Represente o lucro agregado de todas as firmas no mercado como π_m . Como firmas são simétricas, o lucro de cada firma pode ser representado por π_m/N . Suponha, ainda, que firmas descontam ganhos futuros por meio de um fator de desconto $\delta < 1$. O retorno da firma i em um cenário em que firmas cooperam em todos os períodos pode ser representado por:

$$\text{Retorno com Cooperação}_i = \frac{\pi_m}{N} + \delta \frac{\pi_m}{N} + \delta^2 \frac{\pi_m}{N} + \dots = \frac{1}{1 - \delta} \frac{\pi_m}{N}$$

No caso em que uma firma opta por desviar do acordado, essa firma é capaz de capturar a totalidade do mercado no momento do desvio. Dada a estratégia gatilho, o lucro da firma será nulo nos demais período subsequentes.

$$\text{Retorno com Desvio}_i = \pi_m + 0 + 0 + \dots = \pi_m$$

Um cartel é sustentável quando o retorno a ser obtido por meio de cooperação é maior que o retorno a obtido a partir do desvio. Isto é, o cartel é sustentável quando:

$$\frac{1}{1 - \delta} \frac{\pi_m}{N} \geq \pi_m$$

$$\Rightarrow \delta \geq \frac{N - 1}{N}$$

Essa expressão explicita o fato de que a sustentabilidade de um cartel em um arcabouço de Bertrand depende de duas variáveis. Depende do fator de desconto δ . Isto é, depende do quanto as firmas valorizam o presente em relação ao futuro. O cartel é mais sustentável em situações em que firmas valorizam mais retorno futuro (maior δ). Depende ainda do número de firmas N . Quanto maior o número de firmas, mais difícil será sustentar o cartel.

7.2.1.6. Anexo Estatístico: Teste de Chow

O teste de Chow é um dos testes estatísticos disponíveis para detecção da atuação de cartéis. Esse teste pode ser utilizado com o objeto de avaliar a presença de quebras estruturais no tempo. Suponha o seguinte modelo econométrico:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + u_t$$

Onde $t = 1, 2, 3, \dots, T$ representa um período no tempo; y_t representa o valor da variável dependente no período t ; x_{1t} e x_{2t} representam as variáveis independentes 1 e 2 no período t ; β_0, β_1 e β_2 representam parâmetros desconhecidos e u_t representa o termo erro.

Suponha, ainda, que gostaríamos de investigar se houve uma quebra estrutural no período s , $1 < s < T$. Isto é, gostaríamos de investigar se os parâmetros de interesse se alteram a partir de $t = s$. Em caso de quebra estrutural, o modelo econométrico passaria a ser representado pelas seguintes equações:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + u_t, \quad \text{se } t < s$$

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1t} + \alpha_2 x_{2t} + \epsilon_t, \quad \text{se } t \geq s$$

Com o objetivo de testar pela presença de quebra estrutural, formulamos a seguinte hipótese nula:

$$H_0: \beta_0 = \alpha_0, \beta_1 = \alpha_1, \beta_2 = \alpha_2$$

De acordo com a hipótese nula, a quebra estrutural não ocorreu. A estatística clássica do teste de Chow pode ser representada pela expressão a seguir:

$$F = \frac{N_1 + N_2 - 2k}{k} \left(\frac{S_C - (S_1 + S_2)}{S_1 + S_2} \right)$$

Em que S_C a soma do quadrado dos resíduos do modelo que não considera a possibilidade de quebra estrutural; S_1 e S_2 representam a soma do quadrados dos resíduos dos modelos que representam o período anterior e posterior à quebra estrutural, respectivamente; N_1 e N_2 representam o número de observações antes e depois da quebra estrutural e k representa o número de variáveis independentes. Essa estatística de teste segue uma distribuição F com $N_1 + N_2 - 2k$ graus de liberdade.

7.2.2. Estado da Arte*

Seja pela significativa disponibilidade de dados e/ou pelas propriedades que facilitam o tratamento empírico, a literatura destinada a desenvolver técnicas para detecção de cartéis se desenvolveu predominantemente sob o arcabouço de modelos de leilão. No que segue, apresentaremos alguns dos vários exemplos de trabalhos na literatura que buscam avaliar métodos de detecção de cartéis para o caso específico em que cartéis atuam em leilões.

Baldwin, Marshall e Richard (1997) utilizam métodos estruturais para avaliar se há, após controle das condições de demanda, indícios de colusão nos lances apresentados em leilões do tipo inglês para venda de madeira nos Estados Unidos. Em um leilão inglês, ou leilão de preço ascendente, um preço inicial para o bem é anunciado pelo vendedor. Os participantes do leilão apresentam lances ascendentes a partir desse preço inicial. O leilão se encerra a partir do momento em que os participantes optam por não apresentar mais nenhum novo lance. É vencedor em um leilão desse tipo o participante que apresentou o último e maior lance. Em um leilão desse tipo, um acordo anti-concorrencial entre participantes pode reduzir o lance mínimo necessário para vitória. O leilão avaliado pode ser um considerado um modelo de leilão com valoração

privada e independente (IPV). Sob condições competitivas, o lance vencedor em um leilão desse tipo equivale à segunda maior valoração.

A influência da formação de um cartel em leilões desse tipo depende da relação entre o número de participantes do cartel e o número de participantes do leilão. Depende, ainda, da ordenação do valor que os participantes do cartel atribuem ao bem em relação ao valor que os demais participantes do leilão atribuem ao bem. No caso em que os participantes do cartel representam apenas uma amostra dos participantes do leilão, o lance vencedor apenas será impactado pela atuação do cartel se os participantes que atribuem a maior e a segunda maior valoração ao bem participarem do conluio. Isso ocorre devido ao fato de que: i) os participantes do conluio devem apresentar lances maiores que os lances apresentados por todos aqueles que não participam do acordo; ii) o lance vencedor é equivalente a segunda maior valoração.

Baldwin, Marshall e Richard (1997) não possuem informações específicas em relação ao valor que cada participante do leilão atribui ao bem. Eles assumem que a distribuição de valoração é simétrica. A forma funcional definida para a função valoração determina a diferença entre um cenário competitivo e um cenário em que há conluio. Em um cenário competitivo, o lance vencedor é a estatística de ordem dois da distribuição de valoração. Em um conluio, o lance vencedor é uma combinação da estatística de ordem dois com estatísticas de maior ordem. O método desenvolvido depende, portanto, da definição de uma forma funcional para a distribuição de valoração dos participantes.

Porter e Zona (1993) avaliam um cenário em que firmas participantes de um leilão de primeiro preço com lance fechado apresentam lances fictícios com o objetivo de criar a impressão de competição. Os autores partem do pressuposto de que, em um cenário competitivo, lances apresentam uma determinada relação com características observáveis que afetam os custos e a probabilidade de cada firma sair vitoriosa no pleito. A partir dessa especificação teórica, os autores partem para a análise de um caso específico, seja uma lista de 116 licitações realizadas pelo Departamento de Trânsito do Estado de Nova Iorque para construção de rodovias no período entre 1979 e 1985. Vence a licitação a firma que apresentar o menor lance, isto é, a firma que se comprometer a executar o projeto ao menor custo para a administração pública.

Os autores possuem informações em relação à um conjunto de firmas potencialmente participantes de um esquema de cartel. Especificamente, os autores conhecem a identidade de cinco firmas que foram formalmente investigadas ou indiciadas pela formação de cartel no período. Reuniões prévias definiam um participante que seria o responsável por apresentar um lance competitivo. Os demais participantes apresentariam lances fictícios, com o objetivo de criar a sensação de concorrência. É possível detectar conluio nesse cenário por conta da participação limitada de empresas no esquema. O trabalho é capaz de avaliar as diferenças em comportamento entre participantes do conluio e não participantes do conluio. No que segue, apresentaremos a estratégia empírica em maior detalhe.

Primeiro, os autores avaliam se há diferenças significativas nos lances apresentados pelas firmas participantes do cartel em relação aos lances apresentados pelas firmas não participantes do acordo. Essa comparação é realizada por meio da estimação da relação entre os lances apresentados e características que apresentam relação com a lucratividade de cada projeto, separadamente para as firmas participantes e não participantes do cartel. Cada participante do leilão define um lance ótimo com base em seus custos esperados e na distribuição provável dos lances a serem apresentados pelas demais firmas. Seja b_{it} o lance apresentado pela firma i no leilão t . Os autores assumem que os lances apresentados por cada firma obedecem a seguinte especificação:

$$\log(b_{it}) = \alpha_t + \beta X_{it} + \epsilon_{it}$$

Em que α_t representa um efeito fixos do leilão t , X_{it} representa um vetor de variáveis observáveis que afetam a probabilidade de que a firma i vença o leilão t ou os custos de produção da firma i para o trabalho ofertado no leilão t e ϵ_{it} representa informações privativas à firma i em relação ao leilão t . A variância de ϵ_{it} é representada por σ_t^2 .

Firmas participantes e não participantes de um conluio irão reagir de maneira distinta a cada uma das variáveis consideradas nessa especificação. Uma maneira, portanto, de testar para a presença de conluio é avaliar se há diferenças nos coeficientes

estimados em relação à equação anterior para firmas participantes e não participantes de um cartel.

Os autores concluem que para as firmas não participantes do cartel todas características consideradas são significativas e apresentam a relação esperada com os lances apresentados. Já para as firmas participantes do cartel, não há uma relação consistente entre essas características e os lances apresentados. Os autores, em seguida, realizam um teste formal para investigar se, de fato, as estimativas obtidas a partir da estimação da relação entre lances apresentados e características relacionadas a lucratividade são estatisticamente diferentes para as empresas participantes e não participantes do cartel. Os autores concluem que dois grupos apresentam comportamentos que podem ser considerados estatisticamente distintos. Esse tipo de avaliação, entretanto, não pode ser considerada evidência definitiva. Outros fatores, como diferenças não observáveis em custos de produção, podem determinar que grupos de firmas apresentem comportamento distinto no momento de definir os lances a serem apresentados.

Uma avaliação mais efetiva pode ser obtida por meio da avaliação dos potenciais lances fictícios apresentados por participantes de um conluio. Vence o leilão a firma que apresentar o lance de menor valor. Assim, os autores aproximam a probabilidade de vitória da firma i no leilão t na forma de um modelo multinomial logit tal como definido a seguir:

$$\ln P[b_{it} < b_{jt}, \forall j \neq i] = \alpha_t + \beta Z_{it}$$

Em que Z_{it} é definido a partir da especificação que define os lances a serem apresentados por cada participante, assumindo que ϵ_{it} apresente distribuição de valor extremo Tipo-1. A probabilidade de se observar um determinado ranqueamento entre lances pode, então, ser representada por:

$$P[b_{r1t} < b_{r2t} < \dots < b_{rnt}] = \prod_{i=1}^{n_t} \frac{e^{\beta Z_{rit}}}{\sum_{j=1}^{n_t} e^{\beta Z_{rjt}}}$$

A função verossimilhança associada ao ranqueamento observado é representada por:

$$L[\beta] = \prod_{t=1}^T \prod_{i=1}^{n_t} \frac{e^{\beta Z_{rit}}}{\sum_{j=1}^{n_t} e^{\beta Z_{rjt}}}$$

Por meio desse modelo, é possível estimar uma função que relaciona a probabilidade de se observar uma determinada ordenação entre lances para qualquer subconjunto de lances com características pré-determinadas. Os autores realizam, de forma separada, estimações que consideram todos os lances apresentados e os lances de maior e menor ranqueamento. O objetivo é realizar um teste formal que avalie se há diferenças na relação entre as características observáveis e os lances apresentados, de acordo com o ranqueamento dos lances.

Os resultados indicam que, considerando as firmas para o qual não há indício de comportamento anti-competitivo, não há diferenciação na relação entre característica observáveis e lances apresentados para os lances de maior ou menor ranqueamento. Já considerando as firmas para o qual há indícios da formação de cartel, a relação entre lances e características diferem de acordo com o ranqueamento.

Os autores argumentam que esse resultado é consistente com uma atuação anticompetitiva por parte das firmas para o qual há indícios de participação em um esquema de cartel. Especificamente, o resultado é consistente com um esquema em que as firmas participantes do cartel determinam qual firma deverá ser favorecida em um processo específico de licitação e definem que a firma favorecida será a única a apresentar um lance competitivo. Assim, a firma favorecida apresenta uma proposta de baixo valor, condizente com sua estrutura de custos e as características observáveis de cada projeto. Já as demais firmas participantes do acordo, apresentam lances artificialmente elevados que tem por objetivo apenas criar a aparência de concorrência. Isto é, as demais firmas participantes do acordo apresentam lances elevados que não tem relação com as especificidades de cada caso. Logo faz sentido que os lances baixos – de menor ranqueamento – e os lances altos – de maior ranqueamento – não apresentem a mesma relação com as características observáveis para as firmas participantes do cartel.

Porter e Zona (1999), por sua vez, avaliam a presença de conluio em licitações para contratação de fornecimento de leite a ser ofertado em merenda para alunos matriculados em escolas públicas localizadas em diferentes distritos escolares da região metropolitana de Cincinnati. Cada distrito escolar realiza seu processo de forma independente. Informações prévias indicam que três das firmas analisadas fariam parte de um esquema de cartel. Utilizando essas informações os autores estimam, como em

trabalho anterior, a relação entre os lances apresentados e características observáveis das firmas e dos contratos a serem licitados. Simultaneamente, os autores utilizam um modelo probit para estimar a relação entre características observáveis e a opção por participar ou não de determinada licitação. O objetivo é analisar se há diferenças sistemáticas nos lances apresentados para as firmas participantes e não participantes do conluio. Os autores concluem que de fato há diferenças sistemáticas nas estratégias que determinam os lances apresentados pelas firmas participantes e não participantes do cartel. Para as firmas não participantes do cartel, a relação entre os lances apresentados e as características observáveis segue a direção esperada. Especificamente há uma relação inversa entre lances e custo de produção e direta entre lances e lucratividade do contrato. Já as estimativas obtidas considerando as firmas participantes do cartel esse não é o caso. Ademais a estratégia para apresentação de lances dessas firmas pode ser compatibilizada com um modelo de conluio.

Bajari e Ye (2003) desenvolvem uma abordagem que pode ser utilizada para testar a presença de conluio em leilões de licitação. Especificamente, os autores desenvolvem um modelo de leilão com participantes assimétricos, no sentido de que seus custos de produção podem ser heterogêneos ex-ante. Os autores mostram como obter uma distribuição prévia dos parâmetros da estrutura de custos das firmas a partir de informações de especialistas. Com essa distribuição prévia é possível comparar o equilíbrio da indústria sob modelos competitivos e de conluio, utilizando o teorema de Bayes.

No modelo, N firmas competem em uma licitação destinada à contratação de uma firma para execução de um projeto único e indivisível. Cada firma possui uma informação privada em relação ao seu custo para execução desse projeto (c_i). Firms desconhecem as estimativas de custos das demais firmas (c_{-i}). Esse custo privado é obtido a partir de uma função distribuição acumulada $F_i(\cdot)$ com função densidade $f_i(\cdot)$.

O custo de cada firma pode ser representado como uma função de parâmetros desconhecidos (θ), e de características inerentes à firma, (z_i), tal como exemplificado a seguir:

$$c_i = \alpha + \beta d_i + \epsilon_i, \quad i = 1, \dots, N$$

Com $\epsilon_i \sim Normal(0, \sigma^2)$. No exemplo anterior, $\theta = (\alpha, \beta, \sigma^2)$ e $z_i = d_i$. Temos, portanto, um vetor $z = (z_1, z_2, \dots, z_N)$ que representa as características relevantes que influenciam custo para as N firmas participantes do leilão.

A licitação é realizada por meio de um leilão com envelope fechado de primeiro preço. A Seja b_i o lance apresentado pela firma i . Esse lance segue um função distribuição acumulada $G_i(b; z)$ e uma densidade $g_i(b; z)$ que depende dos custos privados de todas as firmas participantes do leilão,

Os autores definem, então, condições necessárias e suficientes para a distribuição de lances gerada por um modelo com lances competitivos. São duas as principais condições. A primeira delas é a de independência condicional. Isto é, após controle de todas as informações observáveis sobre custos, lances devem ser independentes. Em caso de conluio, podemos esperar encontrar correlação entre lances fictícios apresentados com o objetivo de criar a sensação de concorrência.

A segunda condição, a chamada condição de permutabilidade, implica que apenas custos devem determinar como firmas determinam seus lances e que a identidade dos competidores, uma vez que controlamos para custos, não deve alterar a estratégia das firmas ao definirem seus lances. No caso de conluio, é possível que participantes de um cartel sejam menos agressivos em lances que concorrem com outros participantes do cartel.

Essas condições podem, então, ser utilizadas para avaliar se uma determinada distribuição de lances é consistente com o modelo de leilão competitivo. Se os lances em um determinado leilão $b = (b_1, b_2, \dots, b_N)$ satisfazem a condição de independência condicional, então a distribuição conjunta de lances pode ser representada pela equação a seguir:

$$G(b_1, b_2, \dots, b_N; z) = \prod_{i=1}^N G_i(b_i; z)$$

Havendo disponibilidade de dados, é possível testar se os lances observados são ou não condicionalmente independentes, estimando $G(b_1, b_2, \dots, b_N; z)$ e $G_i(b_i; z)$ de forma não paramétrica e testando a validade da relação anterior.

A segunda condição pode ser testada com base em métodos baseados em regressões simples. Seja uma situação em que firmas participam de uma série licitações para execução de diferentes projetos. Cada leilão de licitação é representado por t . Suponha que para cada uma dessas licitações vale equação de custos definida anteriormente. Suponha, ainda, que custo é uma função apenas da distância entre firma e local de execução do projeto ofertado em t ($DIST_{i,t}$). Isto é, d_i varia no nível da firma e projeto e é representado por ($DIST_{i,t}$). Nesse cenário, é possível definir que os lances apresentados por cada firma cada licitação, $b_{i,t}$, obedecem à seguinte relação estimável:

$$b_{i,t} = \beta_0 + \beta_{1,i}DIST_{i,t} + \sum_{j \neq i} \eta_{i,j}DIST_{j,t} + \epsilon_{i,t}$$

Se a distribuição de lances obedece à condição de permutabilidade, as seguintes condições devem ser válidas a medida que o número de leilões de licitação aumente indefinidamente:

$$\text{para todo } i \neq j, \quad \beta_{1,i} = \beta_{1,j};$$

$$\text{para todo } j, k, j \neq i, k \neq i, \quad \eta_{i,j} = \eta_{i,k};$$

$$\text{para todo } i \neq j \text{ e para todo } s, \quad \eta_{i,s} = \eta_{j,s}$$

Uma maneira de testar a condição e permutabilidade é testar a validade dessas relações.

Banerjee e Meenakshi (2004) também partem de um modelo estrutural com o objetivo de avaliar se o comportamento de participantes em um determinado mercado é mais coerente com um modelo competitivo ou com um modelo de conluio. Especificamente, os autores um mercado de leilão do tipo inglês para venda de trigo na Índia. Há indícios de que três dos maiores compradores neste mercado estejam agindo de forma anticompetitiva. Os autores estabelecem um modelo competitivo e um modelo de conluio que são coerentes com as especificidades do mercado em análise. Cada um desses modelos estabelece previsões teóricas para as características dos lance vitorioso⁵⁷. O modelo de conluio, especificamente, assume que as três firmas participantes do cartel estabelecem um mecanismo de rotação de ofertas. De acordo com esse mecanismo, a escolha pela firma que participará de leilão específico, dentre as firmas

⁵⁷ Em um arcabouço competitivo, o lance vencedor corresponde à estatística de segunda ordem da valoração dos três maiores compradores e das firmas menores. No arcabouço em que há conluio, o lance vencedor corresponde à estatística de segunda ordem da valoração dos lances de uma firma grande e das firmas menores.

participantes do cartel, é realizada de forma aleatória. Os autores concluem que os dados são mais consistentes com o modelo de conluio.

Conforme apresentado anteriormente, a literatura em detecção e cartéis, por muito tempo, se concentrou na avaliação do comportamento de firmas participantes de um leilão. Nas últimas décadas, entretanto, observamos um aumento no desenvolvimento de métodos de detecção que podem ser utilizados em outros cenários. Um exemplo é o desenvolvimento de métodos que analisam medidas de variância de preços para avaliar indícios de atuação de cartéis.

Modelos teóricos que explicam a volatilidade dos preços observados são apresentados em Athey et al. (2004) e Harrington e Chen (2006). Ambos estudos sugerem que preços são menos voláteis durante o funcionamento de acordos anticoncorrenciais. Avanços teóricos desse tipo estimulam o desenvolvimento de ferramentas empíricas que podem utilizar volatilidade observada em preços para detectar a presença de cartéis.

Abrantes-Metz et al. (2006) avaliam movimentos na variável preço logo após o encerramento das atividades de um cartel que atuou em um mercado específico de pescados (*fin fish*) no período entre 1984 e 1989. De acordo com os resultados desse exercício, logo após a dissolução do cartel ocorreu uma queda de 16% em preço médio, um aumento de 263% no desvio padrão da variável preço e um aumento de 332% com no coeficiente de variação⁵⁸. A conclusão é que o cartel não apenas aumentou o preço em média, como reduziu significativamente sua variância. Com base nesse resultado, os autores sugerem um método de detecção de cartéis. O método consiste em calcular média, desvio padrão e coeficiente de variação para as firmas em análise e avaliar a presença de valores extremos em determinada direção. Especificamente, para a média, avalia-se a presença de valores excessivamente elevados; para as variáveis desvio padrão e coeficiente de variação, avalia-se valores excessivamente reduzidos. Para aplicação do método os autores apresentam, ainda, uma abordagem bayesiana que pode ser utilizada para imputação de valores adequados em um cenário em que é significativa a presença de observações faltantes. O teste desenvolvido é, então, empregado para avaliar um mercado concreto em que não há indícios de atuação de um cartel: 279

⁵⁸ Vale mencionar que o coeficiente de variação é medido pela razão entre o desvio padrão e a média de uma variável. Essa é uma medida padronizada da dispersão de uma variável

postos de gasolina atuando em Louisville no período entre 1996 e 2002. Os resultados não indicam atuação de um cartel no período.

Esposito e Ferrero (2006) também desenvolvem um teste para detecção de cartéis baseado na variância da variável preço. A ideia geral é comparar a variância observada nos casos em que há suspeita de atuação de um cartel com a variância observada em um mercado de características similares para o qual não há indícios da atuação de cartéis. O teste é, então, empregado para avaliar dois casos em que a presença de conluio foi comprovada: os mercados italianos de motor a combustão e de produtos para cuidados pessoais e alimentação infantil vendidos em farmácias. Em ambos as situações, o teste teria sido eficaz em detectar a presença de conluio.

Mais recentemente, abordagens mais estruturadas foram apresentadas. Heijnen et al. (2014) desenvolve um método destinado a detectar a presença de cartéis que atuam em mercados localizados a partir da análise da variabilidade da variável preço. Especificamente, os autores avaliam a presença de cartéis a partir do cômputo do coeficiente de variação definido no nível da firma. Especificamente, a variabilidade do preço da firma i é mensurado por meio do coeficiente de variação v_i , que é dado pela razão entre o desvio padrão do preço da firma i , σ_i , e a o preço médio, μ_i . Conforme explicitado nos trabalhos anteriores, a atuação de um cartel, geralmente, está associada a um efeito positivo sobre preço e negativo sobre desvio padrão. Ambos movimentos resultam em uma redução no coeficiente de variação.

A inovação do trabalho de Heijnen et al. (2014) está em incluir informações sobre a localização das firmas a serem avaliadas na análise da atuação do cartel. Os autores desenvolvem um teste formal para avaliar a presença de aglomerações de firmas suspeitas. O método é aplicado em quatro etapas. Em uma primeira etapa, a técnica apresentada em Abrantes-Metz et al. (2006) é aplicada com o objetivo de minimizar os problemas resultantes da presença de observações faltantes. Em uma segunda etapa, são identificadas firmas consideradas suspeitas de participarem em práticas anti-concorrencias – denominadas firmas tipo 1 – e as firmas para qual não há suspeita de participação em conluio. As firmas suspeitas são definidas a partir de uma regra de bolso. Especificamente, são consideradas suspeitas as firmas cujo coeficiente de variação está no intervalo que incluem os 5% menores coeficientes de variação da amostra. Caso haja evidência de aglomeração de firmas suspeitas, isto é, caso haja

evidência de que firmas suspeitas estão localizadas nas proximidades de firmas suspeitas, há uma terceira etapa. Nessa etapa, as firmas suspeitas são repartidas entre aglomerações relativamente próximas. Para cada aglomeração há uma análise do número de firmas suspeitas e não suspeitas na mesma área. A partir desse momento, é possível testar se são significativas as evidências de que há uma aglomeração de firmas suspeitas. Esse teste pode ser, então, utilizado, para detectar a presença de cartéis de atuação local. As aglomerações são, enfim, ranqueadas de acordo com a proporção de firmas suspeitas observadas. Em uma quarta etapa, as aglomerações com maior participação de firmas suspeitas são eliminadas e a análise é retomada a partir da segunda etapa. Novamente, o objetivo é avaliar se permanecem as evidências de aglomeração de firmas suspeitas.

7.3. Técnicas Quantitativas para Mensuração de Sobrepreço

7.3.1. Estado da Arte*

É extensa a literatura destinada a aplicar e desenvolver métodos que tenham por objetivo quantificar o sobrepreço resultante da atuação de cartéis. No que segue, apresentaremos apenas alguns exemplos.

Carrasco, de Mello e Rigato avaliam a atuação de um cartel que atuou no mercado de gases medicinais brasileiro nos anos 2000. Os autores mostram, inicialmente, como a possibilidade de formação de cartel em mercados com as características do mercado de gases medicinais é extensamente prevista pela Teoria Econômica. Em seguida, os autores avaliam a existência e a magnitude de um sobrepreço de cartel associado às vendas de gases medicinais para hospitais que compõem a Associação de Hospitais de Minas Gerais.

Para cômputo do sobrepreço os autores exploram uma fonte de variação exógena. Especificamente, os autores exploram o fato de que a investigação sobre a atuação do Cartel de gases medicinais teve início ao fim de 2003 e de que mandatos de busca e apreensão foram executados no início de 2004. Esses dois eventos podem ser considerados exógenos, uma vez que estão fora do universo de influência das empresas.

À exceção desses dois eventos não houve não houver outras mudanças relevantes para o mercado entre o fim de 2003 e início de 2004. Tais eventos podem, portanto, servir de fonte de variação que permite recuperar um valor mínimo do sobrepreço.

Especificamente, qualquer efeito resultado dos mandados de busca e apreensão sobre os preços definidos pelas empresas atuando no mercado é resultado de um desequilíbrio temporário do cartel. Segundo os autores, a variação de preços resultante desse desequilíbrio pode ser considerada um uma estimativa confiável de um valor mínimo para o sobrepreço. Este é valor é dito mínimo, pois não necessariamente empresas passam a se comportam como se estivessem em um arcabouço competitivo imediatamente após conhecimento do início das investigações.

Com base em dados fornecidos por hospitais, os autores estimam um modelo de preços de oxigênio como função de custos relevantes de produção⁵⁹ e considerando controles para tamanho do hospital e para ganhos de escala na venda. Para estimar o efeito sobrepreço, o modelo considera, ainda, uma variável binária (*dummy2004*) que assume valor unitário para os anos de 2004, 2005 e 2006. O objetivo com a inclusão dessa variável, é capturar os efeitos resultantes do desequilíbrio temporário do cartel. O modelo é estimado em termos do logaritmo natural da variável preço. Como resultado, o coeficiente associado à variável binária representa a variação percentual observada em preço após o desequilíbrio temporário no cartel. A estimação desse modelo indica que, mesmo após controle de todas as dimensões relevantes, os mandados de busca e apreensão resultaram em uma diminuição de 31,6% dos preços cobrados no mercado em análise. Os autores conseguem também estimar um efeito de sobrepreço sobre os custos de frete (redução de 50,2%). A conclusão é que a desestabilização do cartel resultou, no agregado, em uma redução de 33,5% nos custos de mercado de gases medicinais.

Laitenberger e Smuda (2013) utilizam um modelo de diferença em diferenças para calcular o dano incorrido por consumidores alemães a partir de um cartel que atuou no mercado europeu de detergentes no período entre 2002 e 2005. A principal dificuldade na aplicação de um método de diferença em diferenças reside na identificação de uma situação de referência adequada. Isto é, a principal dificuldade

⁵⁹ Preço de energia elétrica (mWh/hora), preço do Diesel, salários reais da indústria, frete unitário.

reside na identificação de um mercado que apresente características similares às características do mercado em análise e que não tenha sofrido a influência de um cartel. É necessária, ainda, a disponibilidade de informações de um período em que não há atuação do cartel. Para o problema em questão, é possível identificar um conjunto de marcas de detergente que participaram do cartel e um conjunto de marcas de detergente que não participaram do cartel. É possível, ainda, identificar períodos em que não há evidências de atuação de um cartel.

Seja uma variável binária que assume valor unitário caso a firma i participe do cartel $MarcasCartel_i$. Seja, ainda, uma variável binária que assume valor unitário nos períodos em que o cartel está vigente $Cartel_t$. Os autores quantificam o sobrepreço resultante da atuação do cartel por meio da estimação de um modelo tal como o modelo a seguir:

$$\log(p_{it}) = \beta_0 + \beta_1 Caracteristicas_i + \beta_2 Custos_t + \beta_3 Varejo_{it} + \beta_4 Cartel_t + \beta_5 MarcasCartel_i \times Cartel_t + \varepsilon_{it}$$

Em que $\log(p_{it})$ representa o logaritmo natural da variável preço. A conclusão é, durante sua atuação, o cartel aplicou um sobrepreço médio entre 6,7% e 6,9%.

Bolotova et al. (2008) desenvolve uma técnica capaz de mensurar sobrepreço e de detectar a presença de cartéis a partir de análise da média e da variância da variável preço. O autor desenvolve versões dos modelos autoregressivo com heterocedasticidade condicional (ARCH) e autoregressivo com heterocedasticidade condicional generalizado (GARCH) para avaliar se existem evidências de que a média e a variância da variável preço apresentam comportamento distinto em períodos concorrenciais e em períodos de conluio. Esse método é, então, utilizado para avaliar dois cartéis internacionais que foram revelados ao fim da década de 1990: lisina e ácido cítrico.

Esses dois modelos permitem considerar, em um mesmo arcabouço a evolução da média e variância condicional ao longo do tempo. Assim, os dois modelos permitem avaliar simultaneamente o efeito de conluio sobre preço e variância. O modelo pode também ser empregado em situações em que estão disponíveis observações anteriores e posteriores ao momento de atuação do cartel e em situações em que é interessante considerar outras variáveis que afetam média e variância da variável preço.

O modelo tradicional ARCH(m) pode ser representado pelas equações a seguir:

$$p_t = \psi_0 + \psi_1 p_{t-1} + \psi_2 p_{t-2} + \dots + \psi_m p_{t-m} + u_t^{11}$$

$$u_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 u_{t-2}^2 + \dots + \alpha_m u_{t-m}^2 + w_t^{12}$$

Em que a primeira equação representa o processo que determina a média condicional e a segunda equação representa o processo que determina a variância condicional.

O modelo GARCH(r,m) tradicional, por sua vez, pode ser representado por:

$$p_t = \psi_0 + \psi_1 p_{t-1} + \psi_2 p_{t-2} + \dots + \psi_m p_{t-m} + u_t^{11}$$

$$h_t = \xi + \delta_1 h_{t-1} + \delta_2 h_{t-2} + \dots + \delta_r h_{t-r} + \gamma_1 u_{t-1}^2 + \gamma_2 u_{t-2}^2 + \dots + \gamma_m u_{t-m}^2$$

Novamente, a primeira equação representa o processo que determina a média condicional e a segunda equação representa o processo que determina a variância condicional.

Para avaliar o efeito de conluio, ambos modelos tradicionais são adaptados para permitir mudanças estruturais resultantes da atuação do cartel. O modelo passa a considerar uma variável binária d_t que assume valor unitário nos períodos de conluio e valor zero nos demais períodos. A hipótese é que a presença do cartel pode alterar a média e a variância do preço ao longo do tempo.

Com essa alteração, o modelo ARCH(m) passa a ser representado pelas equações a seguir:

$$p_t = \psi_0 + \psi_1 p_{t-1} + \psi_2 p_{t-2} + \dots + \psi_m p_{t-m} + d_t(\theta_0 + \theta_1 p_{t-1} + \theta_2 p_{t-2} + \theta_m p_{t-m}) + u_t$$

$$u_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 u_{t-2}^2 + \dots + \alpha_m u_{t-m}^2 + d_t(\beta_0 + \beta_1 u_{t-1}^2 + \beta_2 u_{t-2}^2 + \beta_m u_{t-m}^2) + w_t$$

Já o modelo GARCH(r,m) passa a ser representado pelas equações a seguir:

$$p_t = \psi_0 + \psi_1 p_{t-1} + \psi_2 p_{t-2} + \dots + \psi_m p_{t-m} + d_t(\theta_0 + \theta_1 p_{t-1} + \theta_2 p_{t-2} + \theta_m p_{t-m}) + u_t$$

$$h_t = \xi + \delta_1 h_{t-1} + \delta_2 h_{t-2} + \dots + \delta_r h_{t-r} + \gamma_1 u_{t-1}^2 + \gamma_2 u_{t-2}^2 + \dots + \gamma_m u_{t-m}^2$$

$$+ d_t(\eta + \tau_1 h_{t-1} + \tau_2 h_{t-2} + \dots + \tau_r h_{t-r} + \phi_1 u_{t-1}^2 + \phi_2 u_{t-2}^2 + \phi_m u_{t-m}^2)$$

De acordo com as previsões da literatura, o coeficiente associado à variável que indica conspiração deve ser positivo na equação que determina a média de preços e negativo na equação que determina a variância do preço. A estimação desses modelos pode ser executada por máxima verossimilhança. A medida de sobrepreço é dada pelos parâmetros que determinam a influência do cartel sobre a média da variável preço ($d_t(\theta_0 + \theta_1 p_{t-1} + \theta_2 p_{t-2} + \theta_m p_{t-m})$).

Em Bolotova et al. (2008) os casos considerados são avaliados por meio da estimação de um ARCH(1) e de um GARCH(1,1). Os casos obtidos tanto para os mercados de ácido cítrico e para o mercado de lisina seguem a direção esperada e são estatisticamente significantes. Os resultados obtidos revelam que ambos os cartéis resultaram em um aumento de preço médio e uma redução na variância do preço.

Boshoff e van Jaarsveld (2017) desenvolvem uma metodologia destinada a identificar a presença e a mensurar o sobrepreço em casos de cartéis recorrentes. Os autores argumentam que é comum observar indústrias em que é rotineira a formação de conluio ao longo do tempo.

Segundo os autores, modelos destinados a avaliar situações em que a formação de cartéis é recorrente devem contar com três características. Primeiro, a adequada avaliação de situações desse tipo deve prever o uso de uma abordagem econométrica que considere a possibilidade de distinguir entre dois processos geradores de dados, um para os períodos de conluio e um para os períodos concorrenciais. Especificamente, a abordagem econométrica deve partir do pressuposto de que a atuação do cartel não apenas afeta o nível da variável de interesse (no caso, preço), mas também a resposta das firmas a alterações nas variáveis que representam custos e condições de demanda. Segundo, o modelo deve ser capaz de detectar mudanças estruturais no mercado de forma a detectar os períodos de atuação do conluio. Especificamente, o modelo deve ser capaz de identificar os momentos de início e encerramento da atividade do cartel ao longo do tempo. Por fim, o modelo deve ser capaz de considerar formatos flexíveis para a transição entre períodos competitivos e períodos de conluio.

Os autores partem de uma abordagem em forma reduzida para estimação de sobrepreço, tal como desenvolvida em Davis e Garcés (2010). De acordo com essa abordagem a variável preço obedece à seguinte relação:

$$p_t = c_0 + d_t\omega + \sum_{l=1}^m a_l p_{t-l} + \sum_{l=0}^n \gamma_l x_{t-l} + \varepsilon_t$$

Em que p_t representa preço no período t , x_t representa um vetor das condições de custo e demanda que afetam preço no período t , d_t representa uma variável binária que assume valor $d_t = 1$ para os períodos em que o cartel está vigente e $d_t = 0$ para os períodos concorrenciais e ε_t representa o termo erro, que segue uma distribuição normal com média zero e variância σ^2 ($\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$).

Boshoff e van Jaarsveld (2017) argumentam que esse modelo, uma vez que não atende às três características definidas anteriormente, é inadequado para tratar de casos de cartéis recorrentes.

Nesse sentido, os autores propõem uma reformulação do modelo anterior. Os autores propõem um modelo Markov com mudanças de regime, tal como introduzido por Goldfeld e Quandt (1973) e popularizado por Hamilton (1989). Especificamente, o seguinte modelo é introduzido:

$$p_t = \begin{cases} c_0 + \omega + \sum_{l=1}^m a_l p_{t-l} + \sum_{l=0}^n \gamma_l x_{t-l} + \varepsilon_t, & S_t = 1 \text{ (conluio)} \\ c_0 + \sum_{l=1}^m a_l p_{t-l} + \sum_{l=0}^n \gamma_l x_{t-l} + \varepsilon_t, & S_t = 2 \text{ (sem conluio)} \end{cases}$$

Em que S_t representa um variável de estado de valor discreto que indica o regime vigente no período t . Os autores definem dois regimes. Em um primeiro regime, as firmas estão agindo de forma coordenada em um conluio ($S_t = 1$). Em um segundo regime, firmas atuam em um contexto concorrencial ($S_t = 2$). A principal contribuição desse modelo reside no fato de que o regime vigente em t , S_t , é tratado como um fator endógeno, isto é, um fator determinado pelo modelo. Nesse sentido, não é necessário definir *a priori* qual o regime está vigente em cada momento t .

Na definição de S_t , os autores adotam a abordagem que segue. Primeiro, parte-se do pressuposto de que as relações probabilísticas que determinam S_t seguem uma cadeia de Markov de primeira ordem com a seguinte matriz de transição:

$$\xi = \begin{bmatrix} \xi(S_t = 1 | S_{t-1} = 1) & \xi(S_t = 2 | S_{t-1} = 1) \\ \xi(S_t = 1 | S_{t-1} = 2) & \xi(S_t = 2 | S_{t-1} = 2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \xi_{11} & \xi_{12} \\ \xi_{21} & \xi_{22} \end{bmatrix}$$

Em que $\xi(S_t = j | S_{t-1} = i) = \xi_{ij}$ representa a probabilidade de que o regime j esteja vigente no período t dado que regime i estava vigente no período $t-1$.

Represente $\Omega_t = \{p_t, p_{t-1}, \dots, p_1, p_0, x_t, x_{t-1}, \dots, x_0\}$ como a coleção de todas as variáveis observadas até o momento t . Represente, ainda, θ como o conjunto de todos os parâmetros populacionais definidos pelo modelo. Os autores utilizam método definido em Hamilton (1989) para estimação, no contexto do modelo, da probabilidade $\xi(S_t = i | \Omega_T; \theta)$, isto é, a probabilidade de que o modelo está no período t em um determinado regime i , considerando todas as informações disponíveis em t .

Uma vez concluída a etapa anterior, é possível estimar o sobrepreço a partir da equação a seguir, que substitui as variáveis binárias do modelo definido por Davis e Garcés (2010) por estimativas das probabilidade de vigência de cada regime:

$$p_t = \beta \alpha_{i,t} + \sum_{l=1}^m a_l p_{t-l} + \sum_{l=0}^n \gamma_l x_{t-l} + \epsilon_t$$

Em que $a_{i,t} = \xi(S_t = i | \Omega_T; \theta)$. Nesse modelo, o efeito de interesse, isto é, o efeito de sobrepreço é representado pelo coeficiente β .

7.4. Introdução ao uso de Modelos Econométricos Estruturais para Análise de Concorrência*

A definição de modelos que representem a estrutura de mercado é particularmente útil para os casos em que a avaliação é conduzida de forma mais adequada a partir da definição de um modelo econométrico estrutural. Conforme explicitado ao longo do texto, modelos desse tipo combinam relações definidas

explicitamente a partir da teoria econômica com ferramentas de modelagem estatística⁶⁰.

A opção por adotar uma abordagem estrutural pode ser motivada por diversos fatores. Pode partir da necessidade de se estimar parâmetros econômicos que não podem ser obtidos por meio de dados não experimentais como, por exemplo, custo marginal ou retornos de escala. Pode partir da necessidade de se compreender os mecanismos que determinam as relações entre variáveis de interesse. Pode partir do desejo de se comparar o poder preditivo de diferentes teorias. Pode partir, enfim, do interesse no uso de abordagens em que o objetivo reside em simular o que ocorreria em cenários contrafactuais.

Em um modelo econométrico estrutural, formulações matemáticas são definidas com o objetivo de explicitar como um conjunto de variáveis endógenas, representadas por y está relacionado com um conjunto de variáveis exógenas, representadas por x , e com um conjunto de variáveis não observáveis, representadas por ξ . A relação entre essas variáveis, em geral⁶¹, é representada por um conjunto de igualdades, tal como definido a seguir:

$$y = g(x, \xi, \theta)$$

Em que $g(\cdot)$ representa uma função determinada e θ representa um conjunto de parâmetros desconhecidos.

Modelos estruturais são utilizados com frequência na análise do nível de concorrência observado em mercados específico e, em especial, na análise da presença e atuação de cartéis. Em alguns casos, informações sobre preços e característica no nível da firma estão disponíveis. Em geral, entretanto, a análise está restrita a informações sobre quantidades e características definidas no nível da indústria.

Não existe um modelo único adequado para avaliações desse tipo. Uma abordagem comum, entretanto, é avaliar o nível de concorrência em um mercado, avaliando informações sobre preços e/ou quantidade e supondo uma estrutura específica para demanda, custos e interações entre firmas.

⁶⁰ A apresentação a seguir é baseada em Reiss e Wollak (2005).

⁶¹ Certas situações são representadas de forma mais adequada por relações do tipo $y \geq g(x, \xi, \theta)$

A definição do formato adequado para a função demanda é particularmente relevante, uma vez que a sensibilidade da demanda em relação ao preço determina a capacidade das firmas em distanciar preços do custo marginal.

Considere um modelo de demanda em um mercado com produtos homogêneos, em que há apenas um preço para a indústria. Nesse caso, a demanda pode ser representada por uma relação tal como a definida a seguir:

$$Q = h(P, Z, \beta, v)$$

Em que Q representa quantidade em uma determinada indústria, P representa preço, Z representa variáveis que afetam a demanda no nível do mercado, β representa um conjunto de parâmetros desconhecidos e v representa um termo erro.

A definição de uma função demanda adequada ao contexto em análise é insuficiente para a avaliação do nível de concorrência em um determinado mercado. Essa definição, entretanto, é fundamental na determinação do comportamento das firmas ao definir preços e quantidades de equilíbrio. Firms definem preços e quantidades que maximizam lucro no nível da firma. O lucro no nível da firma, por sua vez, depende da demanda no nível do mercado. Depende, também, dos custos no nível da firma e da maneira como diferentes firmas interagem em um mercado.

Para uma série de situações relevantes, o resultado do problema de maximização no nível da firma pode ser parametrizado na forma de uma função oferta que representa a maneira como o preço de equilíbrio é definido para a indústria em análise.

$$P = g(Q, W, \theta, \eta)$$

Em que W representa variáveis que influenciam o lucro da firma; θ representa parâmetros desconhecidos que determinam a influência de cada variável sobre o custo total e, quando necessário, a forma como firmas interagem no mercado e η representa um termo erro.

Essas definições gerais podem ser consideradas um ponto de partida necessário à compreensão do problema em questão. Entretanto, a avaliação do nível de concorrência observado em um determinado mercado só pode ser executada a partir de hipóteses mais restritivas em relação a forma funcional que determina as relações de demanda e oferta em um mercado específico. Apenas após definições de uma forma funcional explícita adequada ao caso em análise é possível identificar e estimar individualmente

as relações de oferta e demanda. Essa é abordagem adotada em Porter (1983), uma das contribuições mais relevantes na literatura destinada avaliar cartéis a partir de abordagens estruturais.

Bruscas alterações de preços, não relacionadas as condições de custo ou demanda, dificilmente podem ser compatibilizadas com um modelo concorrencial. De acordo com Green e Porter (1984), em um cenário em que os participantes do cartel monitoram imperfeitamente o comportamento dos demais participantes do acordo, a sustentabilidade do acordo pode estar relacionada a períodos com preços artificialmente reduzidos – a chamada “guerra de preços”. Essas reduções artificiais no preço funcionam como mecanismo de disciplina e punição a eventuais desvios do acordo.

Porter (1983) define, então, um modelo estatístico de oligopólio com N firmas que ofertam um produto homogêneo. No trabalho, a demanda do mercado no período t obedece à seguinte forma funcional:

$$\ln Q_t = \alpha + \epsilon \ln P_t + Z_t \gamma + v_t$$

Em que Q_t representa quantidade, P preço, Z variáveis exógenas que influenciam a demanda, γ parâmetros desconhecidos e v_t o termo erro. Note que o autor considera uma função demanda com elasticidade constante. Essa hipótese pode ser mais ou menos razoável, a depender do cenário que se pretende avaliar.

O custo de produção de cada firma é definido a partir de um custo fixo F_i e por um custo variável representado pela forma funcional a seguir:

$$C_i(q_{it}) = a_i q_{it}^\delta$$

Em que C_i representa o custo variável da firma i , q_{it} representa o total produzido pela firma i no período t . Em cada período, firmas maximizam o lucro daquele período⁶². Também em cada período, firmas pressupõem como as demais firmas do mercado irão reagir a cada possível escolha. O problema de otimização da firma pode ser representado pela expressão a seguir:

$$\max_{q_{it}} P_t \times q_{it} - C_i(q_{it})$$

A condição de primeira ordem desse problema é dada por:

$$P_t + \frac{\partial P_t}{\partial q_{it}} q_{it} - a_i \delta q_{it}^{\delta-1} = 0$$

É possível mostrar que essa expressão equivale a:

$$P_t \left(1 + \frac{\theta_{it}}{\epsilon} \right) = a_i \delta q_{it}^{\delta-1}$$

Com

$$\theta_{it} = \frac{\partial Q_t}{\partial q_{it}} \frac{q_{it}}{Q_t} = \left(1 + \frac{\partial Q_{-it}}{\partial q_{it}} \right) \frac{q_{it}}{Q_t}$$

Em que $Q_{-it} = \sum_{k \neq i}^N q_{kt}$ representa a quantidade ofertada por todas as firmas exceto a firma i . Portanto é a expressão $\frac{\partial Q_{-it}}{\partial q_{it}}$ que representa como o quantidade ofertada por todas as firmas do mercado a menos da firma i varia em resposta a variações no comportamento da firma i . Essa expressão pode ser interpretada como uma medida dos pressupostos da firma i em relação ao comportamento das demais firmas. É a partir do termo $\frac{\partial Q_{-it}}{\partial q_{it}}$, portanto, que pressupostos em relação à estrutura do mercado podem ser inseridos no modelo.

Suponha um cenário em que a firma i pressupõe que aumentos na sua produção não afetam preço. Considerando a função demanda determinada anteriormente, esse pressuposto apenas será válido se as demais firmas reduzirem sua produção de forma a compensar o aumento de produção observado para a firma i . Isto é, apenas será válido no caso em que $\frac{\partial Q_{-it}}{\partial q_{it}} = -1$. Nesse cenário $\theta_{it} = 0$ e o preço de equilíbrio se iguala ao custo marginal.

Para o caso em que $\frac{\partial Q_{-it}}{\partial q_{it}} = 0$, o termo θ_{it} representa a participação da firma i no mercado t , isto é, $\theta_{it} = \frac{q_{it}}{Q_t}$. Note que esse é o pressuposto considerado na resolução de um modelo de Cournot. Nesse sentido, $P_t \left(1 + \frac{q_{it}}{Q_t \epsilon} \right) = a_i \delta q_{it}^{\delta-1}$ pode ser considerado a solução de equilíbrio de Cournot desse modelo.

No caso de um cartel que consiga coordenar o comportamento de seus participantes de forma a atuar como um monopólio, o objetivo é maximizar lucro conjunto. Nesse cenário, $\frac{\partial Q_{-it}}{\partial q_{it}} = \frac{Q_{-it}}{q_{it}}$ e $\theta_{it} = 1$. Com $\theta_{it} = 1$, a solução

de equilíbrio implica que o preço do mercado irá se igualar à receita marginal da indústria.

Em Porter (1983) apenas informações no nível da indústria estão disponíveis. Essa limitação deve ser considerada no modelo. Havia, ainda, no momento da elaboração do trabalho, uma limitação na capacidade computacional disponível. Com o objetivo de diminuir a dimensionalidade dos parâmetros, o autor parte do pressuposto a relação dada pela multiplicação do termo θ_{it} e a participação de mercado de cada firma i é representada por uma constante desconhecida. As relações de oferta em Porter (1983) são representadas, então, por:

$$P_t \left[1 + \frac{\theta_t}{\epsilon} \right] = D Q_t^{\delta-1}$$

Em que:

$$D = \delta \left(\sum_{i=1}^N a_i^{1/(1-\delta)} \right)^{1-\delta}$$

$$\theta_t = \sum_{i=1}^N \frac{q_{it}}{Q_t} \theta_{it}$$

O modelo estimado por Porter (1983) é obtido a partir da aplicação da função logaritmo nos dois lados da relação de oferta apresentada anteriormente. Em resumo, Porter (1983) trabalha com seguinte sistema de oferta e demanda.

$$\ln Q_t - \epsilon \ln P_t = \alpha + Z_t \gamma + v_t$$

$$-(\delta - 1) \ln Q_t + \ln P_t = \lambda + \beta I_t + W_t \phi + \eta_t$$

Em que W_t representa características que influenciam a oferta, $\lambda = \ln D$ e $\beta = -\ln(1 + \theta/\epsilon)$. Note que é o termo β que determina como se dá a relação entre firmas nesse mercado. Logo, uma das maneiras de avaliar o ambiente concorrencial é verificar o comportamento de β ao longo do tempo, entre mercados ou entre firmas (caso informações no nível da firma estejam disponíveis). Porter realiza esse exercício por meio de uma variável I_t que indica atuação de um cartel no período t . Especificamente,

I_t assume valor 0 quando a indústria atua em um cenário competitivo e valor 1 quando as firmas, em uma indústria, cooperam para incrementar seus resultados.

No caso específico analisado por Porter (1983) não há informações sobre o momento de atuação do cartel. O autor pressupõe, então, que I_t é uma variável aleatória determinada por meio de um processo estocástico determinado. O teste para a presença de cartel parte do pressuposto de que em um regime competitivo não haverá alterações bruscas de preço não relacionadas a condições de custo ou demanda. O modelo é estimado por máxima verossimilhança. Potter encontra evidências de mudança de regime e conclui, portanto, pela presença de cartel.

